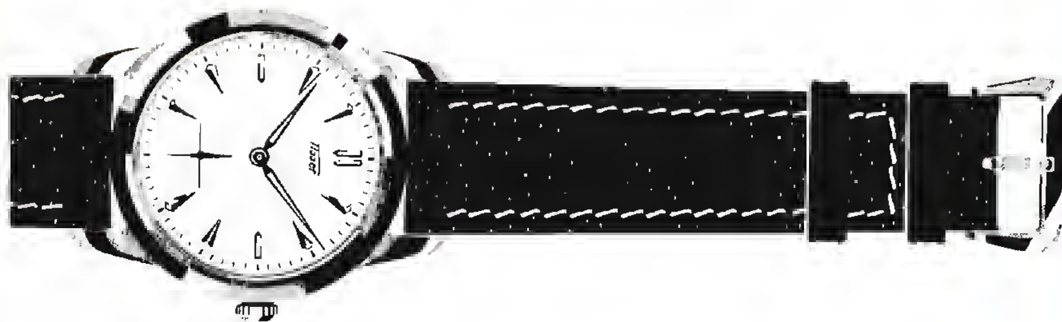
SCIENZA E VITA

SETTEMBRE 1954 N. 68 120 LIRE



Precisione eleganza... sicurezza



Per quanti desiderano un orologio di precisione che sia elegante e contemporaneamente protetto contro gli agenti esterni nel modo più moderno, TISSOT ha creato un nuovo modello, il «Super Camping». Esso non solo è munito di uno dei migliori movimenti che si fabbrichino in Svizzera, ma in più

insensibile a qualsiasi influenza elettrica (è infatti scientificamente antimagnetico)

protetto nel modo migliore contro gli urti e le scosse

interamente impermeabile e protetto contro la polvere

Oltre a tali vantaggi questo nuovo modello possiede un quadrante di lusso, luminoso, con gli indici delle ore in oro ed una cassa tutta in acciaio inossidabile. Ma il più straordinario si è che il TISSOT «Super Camping» malgrado tutti questi vantaggi costa solo 20.000 lire... ragione questa più che sufficiente per giustificare la vostra visita ad uno dei 564 rappresentanti TISSOT selezionati in Italia: egli sarà orgoglioso di presentarvi questo nuovo orologio.

Il prezzo di qualsiasi orologio TISSOT comprende l'assicurazione contro il furto, la perdita e la distruzione.



1853 - 1953
Da 100 anni al servizio della precisione

Tissot
Super Camping

UOMINI POLITICI • MEDICI • SCIENZIATI • EDITORI • NOTAI • INDUSTRIALI

La Maggior Parte degli Uomini di Successo Preferiscono Palmolive ad Ogni Altra Crema da Barba



Recenti indagini sulle preferenze dei consumatori hanno accertato che la Crema da Barba Palmolive è preferita dagli uomini di successo, cioè da coloro che eccellono nel campo della loro attività.

Essi hanno constatato che la Crema da Barba Palmolive, permettendo di ottenere una rasatura confortevole e perfetta, dona quell'aspetto impeccabile che rende più facile la strada per giungere al successo.

Giudicate Voi stessi!

Provate la Crema da Barba PALMOLIVE e constaterete che essa consentirà anche a voi la più dolce, piacevole e perfetta rasatura.

Radetevi con



Tubo grande L. 200
Tubo piccolo L. 120

LA CREMA DA BARBA DEGLI UOMINI DI SUCCESSO

4015

COMMERCIANTI • FUNZIONARI • BANCHIERI • ATTORI • DIRIGENTI • SPORTIVI

SCIENZA E VITA

RIVISTA MENSILE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA

Anno VI - Numero 68 Spedizione in abbonamento postale: III Gruppo **Settembre 1954**

SOMMARIO

Direttore responsabile: Ignazio Contu • **Direzione e redazione:** Roma Piazza Cavour 19, telefono 360010 **Indirizzo telegrafico:** Scienzavita Roma • **Distribuzione e abbonamenti:** G. Ingoglia, Via Pinturicchio 10, Milano telef. 206.501; c.c.p. 3/19086, Milano • **Pubblicità:** Pubblicità Grandi Periodici, Via Borgogna 2, Milano, telef. 790.121

Un numero ordinario costa 120 lire - ABBONAMENTO ANNUO (12 fascicoli): IN ITALIA 1320 lire; invio raccomandato 1500 lire - ESTERO 1750 lire; invio raccomandato 2550 lire. ABBONAMENTO SEMESTRALE (6 fascicoli) IN ITALIA 710 lire; invio raccomandato 800 lire. Le richieste di cambiamento di indirizzo vanno accompagnate da 25 lire di francobolli e dalla precedente fascetta - Versamenti per vaglia postale, assegno bancario, a Milano, Via Pinturicchio 10, o C. c. p. 3/19086 intestato a G. Ingoglia, Milano

Sotto la spinta della crescente richiesta di energia elettrica, la Gran Bretagna, preoccupata del progressivo esaurirsi delle altre fonti di energia, sta accelerando la costruzione delle sue grandi centrali nucleari dalle quali attende la soluzione di un problema che diventa ogni giorno più assillante.



A SPRINGFIELDS: IL TRASPORTO DI UN SERBATOIO PIENO DI TETRAFLUORURO DI URANIO



A WINDSCALE: QUESTO SCAFANDRO DI PROTEZIONE È PROVVISTO DI UN WALKY-TALKY

L'ENERGIA ELETTRICA DALLE CENTRALI NUCLEARI

LA RICERCA di nuove fonti d'energia per le industrie è uno dei problemi più assillanti che si presentino ai tecnici di tutto il mondo. Le fonti principali di combustibili oggi in uso (carbone, petrolio, metano), sono infatti tutte più o meno esauribili, se non addirittura in via di esaurimento; ed anche le risorse idroelettriche sono ormai, in molti Paesi, quasi al limite delle possibilità di sfruttamento.

Le indagini dei tecnici hanno quindi tentato diverse vie nuove: energia delle maree, del vento, calore del sottosuolo (quest'ultima risorsa dà già qualche buon risultato, e ulteriori promettenti speranze nel nostro Paese). Ma fra tutte la più seducente, per l'enorme quantità di energia che si può ottenere da pesi minimi di materia, è l'energia atomica.

Una situazione particolarmente delicata a questo riguardo è quella dell'Inghilterra. Si bruciano colà 43 milioni di tonnellate di carbone all'anno per la produzione di energia elettrica, e si prevede entro breve termine un aumento di consumo di altri 20 milioni di tonnellate annue. D'altro canto, lo sfruttamento delle miniere ha raggiunto il limite economico; le risorse idroelettriche sono quasi nulle; e anche l'impianto per la utilizzazione delle maree che dovrebbe essere costruito nell'estuario della Severn sembra presentare gravi difficoltà di esecuzione, e comunque non risolverebbe certo la grave situazione inglese.

Non desterà quindi meraviglia che il problema dello sfruttamento dell'energia atomica sia stato affrontato in quel Paese con il vigore e la tenacia che sono caratteristici degli Inglesi.

L'industria atomica britannica è già fra le più progredite del mondo, e certo la più importante nell'Europa occidentale, tanto che una



● La maggior parte del minerale di uranio trattato a Springfields proviene dal Congo belga. La sua manipolazione non è priva di pericoli, perchè esso contiene tracce di radio; perciò gli operai addetti all'apertura dei barili debbono essere protetti contro le temibili emanazioni radiattive.

relazione ufficiale testè pubblicata dal Ministero della Produzione Industriale (Supply) ha potuto affermare: « Se talune ipotesi si avvereranno, sarà possibile sostituire interamente il carbone con combustibili nucleari per la produzione di elettricità nel Regno Unito ».

Comunque, se quest'ultima mèta può apparire ancora lontana, si pensa, come ad un obiettivo più vicino e realistico, a chiedere per ora ai reattori nucleari almeno quei 20 milioni di tonnellate in più che, domani, le miniere di carbone non saranno in grado di fornire.

L'organizzazione atomica inglese

La produzione dell'energia atomica dipende in Inghilterra da un'apposita sezione del Ministero dell'Industria.

Sono possibili due soluzioni del problema, già considerate dai tecnici americani: dall'uranio, proveniente dalle miniere, ricavare l'uranio 235, separandolo dall'isotopo 238 che lo contiene in piccola quantità; oppure produrre plutonio attraverso il bombardamento dell'uranio 238 mediante neutroni.

La direzione generale dei servizi si trova a Risley, nel Lancashire, e controlla tre centri di carattere prettamente industriale:

1) *Springfields*, nel Lancashire presso la città di Preston, dove avviene l'estrazione dell'uranio dal minerale;

2) *Windscale*, nel West-Cumberland, per la produzione del plutonio mediante potenti pile atomiche;

3) *Capenhurst*, nel Chestershire, dove si separa l'uranio 235 dall'uranio 238.

Una produzione non scevra di pericoli

Lo stabilimento di Springfields sorge nei pressi di Risley; costruito durante la guerra per la produzione di gas asfissianti, esso è stato poi trasformato per trattarvi il minerale d'uranio.

L'ambiente offre all'occhio uno straordinario lindore, alquanto insolito in uno stabilimento chimico: gli uomini in tuta bianca, cacciatori di polvere, non sono meno numerosi degli operai addetti alla lavorazione, perchè in questo campo va evitata la presenza di ogni traccia d'impurità.

È stato ora pubblicato il metodo di trattamento colà in uso, che è, sotto molti aspetti, originale; lo accenneremo qui per sommi capi.

Gli ossidi d'uranio ricavati dal minerale sono anzitutto trasformati in solfati mediante acido solforico; questi ultimi vengono poi ossidati con acqua ossigenata pura.

Questa fase del trattamento è assai importante e delicata. Infatti l'acqua ossigenata pura è una sostanza assai instabile, che spesso esplode senza ragione apparente; un tempo era quindi molto difficile conservarla senza pericolo. Gli studi compiuti dai Tedeschi, per poterla utilizzare come combustibile sul missile V2 e sui sommergibili, hanno però risolto il problema, rivelando che è possibile conservarla in recipienti di alluminio o di nichel purissimo, privi di ogni traccia di rame; ma con tutto ciò l'ossidazione del solfato d'uranio rimane un'operazione pericolosa. Comunque, se ne ricava un persolfato che, precipitato con ammoniaca... ridà precisamente la sostanza iniziale: l'ossido di uranio. Perchè una così difficile e costosa trasformazione se non si fa che tornare al punto di partenza? Lo scopo è di eliminare ogni traccia d'impurità: l'ossido così ottenuto è infatti purissimo, e si presta agli ulteriori complicati processi di lavorazione.

Esso viene trattato con acido nitrico, con produzione di nitrato di uranile; quest'ultimo è purificato mediante soluzione in etere e lavatura in acqua; il procedimento viene ripetuto un gran numero di volte, fin tanto che le impurità si trovino ridotte, all'incirca, alla proporzione di appena un milionesimo.

Il nitrato è allora trasformato in diuranato d'ammonio, poi in tetrafluoruro d'uranio, che viene quindi ridotto con calcio, per dare infine l'uranio metallico. I minerali trattati provengono dal Canada e dal Congo belga, e forse presto verranno anche dall'Australia. Quanto all'entità della produzione, ovviamente nessuna cifra è stata pubblicata.

20 milligrammi di plutonio per gli studi preparatori

Per la produzione del plutonio, è stato progettato fin dal 1945 lo stabilimento di Windscale. Ma in quell'epoca esistevano soltanto due pile atomiche, che funzionavano negli Stati Uniti, e intorno ad esse gl'Inglesi disponevano solo di scarsissimi ragguagli. Essi dovettero quindi ristudiare tutto il processo con mezzo propri, e in particolare indagare circa le proprietà del plutonio, vero *elemento artificiale*, poichè, come è noto, non esiste in natura.

L'unico materiale di studio di cui si disponeva erano 20 milligrammi del rarissimo metallo; e da questo minuscolo campione si dovettero scoprire tutte le proprietà fisiche e chimiche del nuovo elemento. Gli studi vennero compiuti nel Canada, a Chalk River, poichè in quell'epoca



● Da grandi separatori centrifughi come questo si estrae la polvere che, essendo radiattiva, potrebbe contaminare lo stabilimento e le zone circostanti entro un raggio assai notevole.



• Gli operai addetti alla manutenzione dei punti vitali di Windscale vengono trasportati nello stabilimento mediante appositi carrelli. Si evita così che la polvere radiattiva, che ha potuto aderire al loro scafandro protettore durante il lavoro, si diffonda per i corridoi e negli altri locali.

l'Inghilterra non disponeva ancora di laboratori attrezzati per quello scopo.

A differenza dei reattori americani di Hanford, raffreddati ad acqua, le due pile di Windscale sono raffreddate ad aria; ma non ne è nota la produzione. Si sa soltanto che ciascuna pila pesa 57 000 tonnellate e posa su un basamento di calcestruzzo alto 3 m e avente un'area di 60 × 30 m. Il tipo è quello, ormai tradizionale, costituito da blocchi di uranio e di grafite.

Tra le pile v'è una vasca nella quale pescano le sbarre d'uranio. Quando queste hanno perduto gran parte della loro radiattività, vengono avviate in un canale sotterraneo, che offre al visitatore uno spettacolo veramente singolare. Sulle rive, uomini in tuta bianca, manovrando ganci lunghi 6 metri, vanno sospingendo le sbarre d'uranio in un'acqua fatta splendente da lampade a vapore di mercurio che la illuminano dal basso.

Le sbarre giungono così ad un'apposita macchina che ne asporta il rivestimento d'alluminio; altre macchine automatiche trasportano allora il prezioso metallo al reparto di separazione, dove viene sciolto in acido nitrico. Estratto mediante processi puramente chimici, il plutonio è inviato a Springfield, e nuovamente immesso nel ciclo di produzione.

Le acque residue, radiattive, sono eliminate nel vicino mare, a grande distanza dalla costa, mediante una condotta di acciaio lunga 4 km la cui sistemazione presentò non poche difficoltà.

Uno stabilimento sigillato come una valvola radio

L'altra sostanza fissibile, l'uranio 235, viene invece prodotta nello stabilimento di Capenhurst, nel Wirral, presso la foce della Mersey.

Tra i vari metodi di separazione degli isotopi dell'uranio, gl'Inglesi hanno scelto quello della *diffusione gassosa*. Esso si basa sulla legge di Graham: una molecola leggera attraversa una parete porosa con maggiore velocità di una molecola pesante, dato che la velocità è inversamente proporzionale alla radice quadrata della massa molecolare. Se, quindi, si fa attraversare una parete porosa da un composto gassoso di uranio, si troverà dalla parte opposta una proporzione un po' maggiore di uranio 235 che non nella miscela originaria, composta di uranio 235 e del suo isotopo pesante, l'uranio 238.

Il gas adottato per questa operazione è l'esafluoruro d'uranio, che ha massa molecolare 349 quando contiene U 235, e 352 quando contiene U 238. Questa lieve differenza di massa basta, ripetendo però molte volte il passaggio, per ottenere la separazione quasi totale dei due isotopi.

Ma il processo deve avvenire in ambiente rigorosamente chiuso, a temperatura e pressione costanti. Sotto i 57° C, l'esafluoruro d'uranio si condenserebbe; in presenza di varie sostanze, tra cui in particolare l'acqua, esso formerebbe composti solidi che otturerebbero i pori dei filtri. Perciò l'intero stabilimento, nonostante le sue grandi dimensioni, è sigillato al pari di un'immensa valvola elettronica.

Se si aggiunge che l'esafluoruro è un gas assai corrosivo e che apposite pompe debbono mantenere sovrappressioni e depressioni per assicurarne il regolare passaggio, si avrà un concetto della complessività di questo stabilimento, rigorosamente ermetico, nel quale migliaia di rivelatori vigilano costantemente le pareti delle cellule, dando l'allarme ogniqualvolta si produca in esse la benchè minima incrinatura.

Le caratteristiche e la stessa attività di questo grande complesso non potevano essere, almeno in un primo tempo, strettamente pacifiche. Ma tra breve non sarà più così; è infatti in via di costruzione un reattore nucleare destinato alla produzione di energia elettrica che, verrà eseguito a Sellafield, dove già sorge lo stabilimento di Windscale: sarà la centrale di Calder Hall, intorno alla quale si sta lavorando dallo scorso aprile e di cui abbiamo fatto cenno nella rubrica « Le vie della scienza » del fascicolo 67 di agosto.

Incognite di una tecnica nuova

L'impianto conterrà un reattore di tipo normale ad uranio e grafite, ma con nuovi perfezionamenti, peraltro non meglio precisati. Il *Pippa* — così viene chiamato scherzosamente — sarà raffreddato con anidride carbonica sotto pressione (sarebbe stato preferito l'elio, se fosse stato possibile trovarlo in Europa); l'insieme sarà rinchiuso in un involucro di acciaio dolce.



• I vari lavori di laboratorio si eseguono sotto campane, per evitare che gli operatori debbano portare la maschera. La manipolazione delle provette e degli altri apparecchi è agevolata da enormi guanti di gomma che ostruiscono gli orifizi attraverso cui si introducono le mani.

Il gas caldo riscalderà le caldaie ad acqua e il vapore così prodotto azionerà un normale turboalternatore.

Benchè la costruzione sia già iniziata, non pochi quesiti attendono ancora di essere risolti; tra l'altro, non è noto dopo quanto tempo dovrà essere rinnovato il combustibile atomico. Certo le sue proprietà fisiche finiranno per essere profondamente modificate; inoltre giungerà il momento in cui i prodotti di fissione assorbiranno una tale quantità di neutroni, che la reazione correrà il rischio di interrompersi. A queste incognite rimane strettamente legata la convenienza economica — e quindi le possibilità future — di questa centrale termica di nuovissimo genere. Da informazioni ufficiose sembra che il reattore *Pippa*, che dovrebbe entrare in funzione fra un paio d'anni, avrà una potenza di 50 kW; questa pila sarebbe, con ogni probabilità, la prima unità di un complesso che dovrebbe comprenderne numerose altre.

D'altra parte il centro di Risley sta ora studiando anche un altro tipo di reattore, un *fast reactor*, vale a dire una pila a rigenerazione basata sui neutroni rapidi, vera e propria bomba atomica rallentata. Ma per questo non sono stati resi noti nè termini di tempo nè dati caratteristici.

Occorrerà comunque eliminare la fortissima quantità di calore prodotta in uno spazio ristrettissimo, e per questo si pensa di adoperare un metallo fuso; bisognerà anche predisporre sistemi di controllo che, date le piccole dimensioni e l'intensa radiattività della zona da sorvegliare, dovranno certo essere di un tipo interamente nuovo.

Il numero e l'importanza dei problemi da risolvere sono quindi assai notevoli, e le molte incognite tuttora insolute fanno dire agl'Inglesi che questa loro *avventura atomica*, seppure promettente, si trova ancora appena all'inizio.

J. Bergier e P. de Latil



• Lo stabilimento di Windscale, produttore di plutonio. Vicino ai fumaioli alti 120 m, che eliminano i residui radiattivi, si scorgono i fabbricati in ciascuno dei quali è stata sistemata una pila ad uranio naturale. Attraverso la sua disintegrazione, l'uranio si converte in plutonio.



IL MARTIN XB-51 USA IN ATTERRAGGIO IL PARACADUTE COME FRENO AUSILIARIO.

IL GETTO DEL REATTORE serve a frenare l'aeroplano

La recente realizzazione del deviatore di getto, che funziona rinviando in avanti i gas di scarico dei turboreattori, permette agli aerei a reazione una frenatura analoga a quella dell'elica a passo reversibile.

FINO AD OGGI un freno era per un aeroplano un peso morto, un carico indispensabile per la sicurezza, ma che serviva soltanto per fermarsi. Ed ecco che ora gli aerei a reazione ci promettono un sistema di frenatura che, in crociera, diminuirebbe addirittura il consumo di combustibile.

Questo dispositivo, che ha lo scopo di assicurare la frenatura mediante una deviazione del getto dei gas di scarico, è stato realizzato, pressochè simultaneamente, da vari Paesi.

La Società francese SNECMA è stata fra le prime a costruire un deviatore, che è già stato ceduto per la riproduzione negli Stati Uniti alla fabbrica Aerojet, una importante produttrice di razzi. L'Istituto di Aerodinamica del Politecnico di Zurico sta studiando un dispositivo molto simile; ed infine è stata pubblicata di recente la descrizione del deviatore che sarà montato sul *Boeing 707* (il primo aereo da trasporto a reazione americano), e che è già in corso di prova.

C'è da domandarsi se era proprio necessario un nuovo dispositivo di frenatura per aerei, dato che in quest'ultimo trentennio le costruzioni aeronautiche hanno visto nascere, e spesso combinarsi, la frenatura su ruote, l'agganciamento su una rete di cavi tesi sulla pista, la frenatura aerodinamica mediante alette articolate, l'elica a passo reversibile, ed il paracadute di coda. La risposta dev'essere affermativa poichè il deviatore di getto sta per divenire un complemento indispensabile del turboreattore. Non c'è da stupirsene se si pensa che anche l'automobilista, al quale è normalmente sufficiente la frenatura su ruote, avrebbe bisogno di un complemento di frenatura se dovesse correre a 200 all'ora su una strada ghiacciata.

La frenatura su ruote è tre volte meno efficace per l'aereo che per l'auto

Il coefficiente di attrito dei pneumatici sui rivestimenti meglio studiati per la frenatura, come il calcestruzzo delle piste, è eccellente, e si aggira intorno a 0,8. Ciò vuol dire che con una

frenatura regolata esattamente senza giungere al bloccaggio delle ruote, il terreno esercita su un'automobile del peso di 1000 kg una forza ritardatrice di 800 kg. Ci si può esprimere in altro modo dicendo che la massima accelerazione negativa, vale a dire la *decelerazione* di un'auto alla frenatura, è di 0,8 *g* (*g* esprimendo naturalmente l'accelerazione di gravità): lanciata a 100 km/h. essa può arrestarsi in 49 metri; a 200 km/h le occorre una distanza quattro volte più grande, ossia 196 m.

Perchè dunque l'areo, munito anch'esso di freni sulle ruote, richiede a questa stessa velocità di 200 km/h piste lunghe da 1000 sino a 1500 metri?

Anzitutto perchè al momento in cui l'aereo prende contatto col suolo il suo peso è ancora sopportato per intero dalla velatura. Poichè lo sforzo di frenatura è limitato agli otto decimi del *peso aderente*, l'effetto della frenatura delle ruote sarà limitato al peso che esse sopportano, nullo al momento del contatto, massimo all'arresto. In quanto alla decelerazione media dovuta alla frenatura sulle ruote, essa dipende contemporaneamente dalle caratteristiche aerodinamiche della velatura e dalla manovra del pilota, e non supera, nel migliore dei casi, 0,3 g, cioè poco più di un terzo di quanto ci si può attendere da un'automobile.

Circostanza aggravante: mentre un'automobilista non penserà mai di lanciarsi a 200 km/h su una strada coperta di neve o di un sottile strato di ghiaccio, il pilota non ha scelta: è condannato a posarsi qualunque sia il tempo. Il coefficiente di attrito dei pneumatici cade allora ad un valore infimo; l'aereo non si arresta che per effetto della sua resistenza al rullaggio e della frenatura dell'aria, su una lunghezza che può raggiungere un elevato multiplo di quella necessaria per l'atterraggio normale. D'altra parte è proprio per questo motivo che la frenatura sulle tre ruote del carrello triciclo ha impiegato tanto tempo prima di essere adottata: essa rischia, in certe circostanze, di dare ai piloti un senso di sicurezza illusorio.

L'efficacia della frenatura aerodinamica diminuisce con la velocità

Una frenatura indipendente dall'aderenza delle ruote dunque si imponeva. L'aviazione avrebbe potuto trovarla applicando per l'atterraggio, su tutti i campi, il sistema di agganciamento su cavi, procedimento generalizzato sulle portaerei. La decelerazione, regolata su limiti compatibili con la resistenza del pilota e dell'aereo, permette, per un valore medio di 2,5 g — lo stesso che si ammette per l'accelerazione al momento del catapultamento — l'arresto in non più di 60 m per velocità di 200 km/h.

Le aviazioni civile e militare persistono tuttavia a non accettare questo sistema; e infatti, a terra è utilizzato soltanto nei centri di addestramento per l'aviazione imbarcata.

La prima frenatura indipendente dall'aderenza adottata dall'aviazione militare è stata una frenatura aerodinamica. Iniziò in forme primitive: per non superare, nella manovra di picchiata, velocità compatibili con la resistenza della cellula o con la possibilità del puntamento, si estrassero, in volo, le ruote d'atterraggio, e si aggiunse alla loro resistenza naturale quella di superfici frenanti. Poi si fece ricorso ad alettefreno appositamente studiate, disposte sotto l'ala oppure sulla fusoliera. Infine si utilizzarono per l'atterraggio dispositivi studiati per il volo.

FRENO SU RUOTE SU TERRENO ASCIUTTO

FRENO SU RUOTE SU TERRENO GHIACCIATO

FRENO SU RUOTE ED ELICA REVERSIBILE SU TERRENO GHIACCIATO

• La frenatura su ruote, sufficiente per atterrare su terreno asciutto, non è adatta per piste ghiacciate o innevate. La lunghezza di pista necessaria aumenta almeno di un terzo; la frenatura mediante l'elica la riporta ad un valore inferiore a quella dell'atterraggio con buoni freni alle ruote.





• La frenatura mediante elica, per esempio nei natanti di quasi tutti i tipi, si ottiene invertendo il senso di rotazione. Per le eliche aeree, nelle quali il passo variabile è indispensabile per decollare su distanze accettabili, si è preferito ricorrere, per la frenatura, all'inversione del passo.

Ma, alle velocità inferiori a quella del suono, lo sforzo di frenatura, come le altre forze aerodinamiche, varia secondo il quadrato della velocità. Alette che limitano intorno a 600 km/h velocità di volo che potrebbero altrimenti divenire pericolose, hanno, verso i 200 km/h, soltanto un effetto nove volte minore. La frenatura aerodinamica all'atterraggio richiedeva perciò grandi superfici: e così si giunse al paracadute.

L'aviazione civile non è favorevole al paracadute-freno

Dopo vari tentativi che risalgono ad anni molto lontani, e qualche prova compiuta in Germania durante l'ultima guerra, la soluzione del paracadute-freno è stata adottata sul *Boeing Stratojet*, perchè richiesta dal forte carico alare (all'incirca 700 km/mq, e cioè quasi il doppio dei carichi più elevati adottati fino allora), il quale obbligava ad atterrare ad altissime velocità. Essa poi è stata estesa ad altri aerei atterranti a forte velocità, tra cui l'americano *Martin XB-51*, l'inglese *Avro 707 B* ed il francese *Grognard*.

Questa frenatura completa felicemente quella sulle ruote, il cui effetto aumenta, come si è detto, a mano a mano che l'aeroplano rallenta. La combinazione dei due dispositivi ed il compenso che permette riducono molto le variazioni della decelerazione durante l'atterraggio.

I suoi vantaggi sono numerosi: lunghezza di rullata ridotta alla metà; riduzione dell'usura dei pneumatici; minore sollecitazione sui freni, che non debbono assorbire neppure la metà dell'energia totale dell'aereo. Tuttavia questa soluzione non è stata accettata dall'aviazione civile che rimprovera al paracadute la scarsa resistenza all'usura, la cura che esige il suo ripiegamento, i ritardi che quest'operazione provocherebbe negli scali normali.

Gli aeroplani commerciali adottano la frenatura con l'elica

La frenatura mediante l'elica è una trasposizione migliorata della frenatura dell'automobile mediante il motore. Il sistema fu inaugurato nel 1930 da Clerget su un motore diesel a nove cilindri, invertendo il senso di rotazione dell'elica attraverso lo spostamento della camma di iniezione. Questa inversione, correntemente adottata sulle navi, urta negli aerei contro gravi difficoltà.

Una volta adottata l'elica a passo variabile, era naturale estendere la variazione del passo a valori negativi per ottenere la frenatura senza invertire il senso di rotazione. Ma quando si volle applicare questo procedimento alla frenatura in picchiata ci si accorse che l'elica accelerava pericolosamente nel momento in cui le pale si trovavano nella zona dei passi piccoli o nulli; l'unico rimedio era di variare il passo più rapidamente, e di aumentare la potenza del motore destinato a comandare la manovra. All'atterraggio una variazione rapida del passo è ugualmente indispensabile per assicurare una frenatura efficace e per rimettere le pale in incidenza positiva se il pilota, sbagliato l'atterraggio, decide di riattaccare.

La frenatura con l'elica è oggi generalizzata sugli aeroplani commerciali fortemente caricati: oltre ad un atterraggio più corto, permette una più rapida discesa.

Passando dall'atterraggio senza frenatura all'atterraggio con freni sulle ruote, poi con elica reversibile, infine con freno sulle ruote ed elica frenante combinati, la lunghezza di rullata fu ridotta rispettivamente nel rapporto di 100 a 60,28 e a 17. Il risultato deriva dall'inversione della spinta, ma anche dal fatto che non esiste più la portanza dell'ala nella zona attraversata dal flusso dell'elica. L'efficacia della frenatura risulta aumentata, e l'aereo non rischia di rimbalzare all'atterraggio.


EMISFERICO A W


EMISFERICO

Il deviatore di getto è adatto ai reattori di qualunque potenza

Non si poteva estendere al turboreattore il principio di frenatura con l'elica, rimandando in avanti il getto di scarico che normalmente è diretto verso la coda? L'idea venne avanzata fin dall'entrata in servizio dei turboreattori, e sembra che la prima realizzazione sia stata compiuta dalla Power Jets Ltd. nel 1946; ma questo primo dispositivo, piuttosto che a frenare, mirava a mantenere in rotazione il tourboreattore a regime massimo, annullandone la spinta al momento dell'atterraggio, e consentendo così di riprendere istantaneamente il volo in caso di atterraggio mancato. Ma non fù dato seguito a questa realizzazione, nè ai numerosi brevetti presi in quell'epoca, e che prevedevano gomiti a 180°, cucchiaie mobili, schermi retrattili, ecc.

Il dispositivo della SNECMA ha il merito di essere stato il primo ad avere la possibilità di resistere non soltanto alle temperature del getto di scarico di un normale turboreattore, ma a quelle molto più elevate di una camera di post-combustione. Questa non è in funzione al momento dell'atterraggio, ma invece durante il decollo sottopone tutte le parti terminali dell'eiettore a temperature considerevoli.

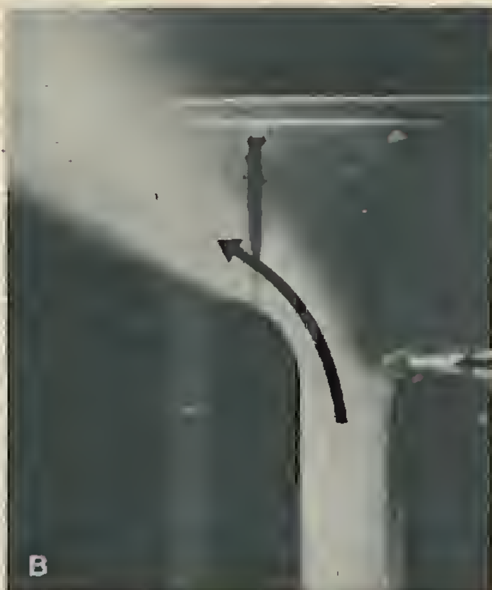
Lo studio è stato condotto dapprima su un reattore tedesco *BMW-003*, poi sul *Goblin* di un *De Havilland Vampire*. Le esperienze sono state proseguite nella galleria aerodinamica di Cbalais-Meudon (nel 1951) e poi a Modane. Il 26 luglio 1952 un *Vampire* addetto alle esperienze compiva il primo atterraggio frenato mediante deviazione di getto. In seguito il principio potè essere applicato con pieno successo a reattori molto differenti come il *Turbomèca Piménè* di 100 kg di spinta e lo *SNECMA Atar 101-C* di 2800 kg.

Il principio consiste nell'imprimere al getto uscente dall'eiettore una direzione perpendicolare al suo asse. Per questo scopo si fa arrivare al suo centro un flusso di aria compressa ad alta pressione prelevata dal compressore: il getto si impegna allora in una serie di alette, sistemate in prolungamento dello scarico, che lo rinviano in avanti.

Il passaggio dal regime di spinta al regime di frenatura e viceversa è istantaneo. Il deviatore di getto evita la fastidiosa spinta residua dei reattori al minimo; assicura tuttavia la possibilità di una rapida ripresa in caso di atterraggio mancato; ed infine permette l'immediata riduzione della velocità e rende possibile in combattimento manovre finora impensabili.

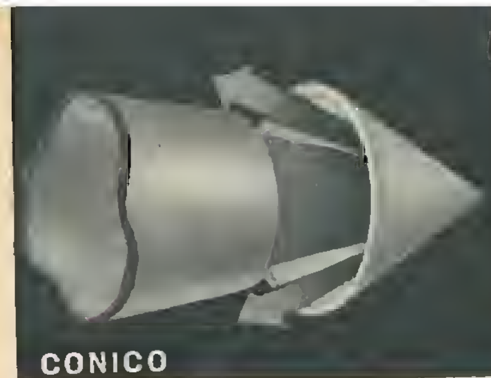
La presenza di una serie di alette allo scarico si traduce evidentemente in una riduzione della spinta, che comunque sembra accettabile, anche quando il deviatore non funziona. Un esempio analogo è offerto dallo scarico della post-combustione per il decollo, alla quale non si rinuncia.





PRINCIPIO DEL DEVIATORE DI GETTO MEDIANTE SOFFIO TRASVERSALE

La SNECMA ha studiato differenti dispositivi che permettono di deviare un getto di gas quàsi in senso inverso, senza ostruire eccessivamente l'orificio di scarico ed anche, se si vuole, senza ostruirlo affatto. Le foto mostrano l'effetto del soffio trasversale che spinge sulla parete opposta un getto di gas (B), che invece in funzionamento normale (A) non incontra alcun ostacolo.


CONICO


PRISMATICO

I DEVIATORI DI GETTO BOEING

Boeing ha studiato per la frenatura dello Stratoliner e Stratotanker una serie di deviatori di getto la cui caratteristica comune è di non interferire con il getto normale. Il massimo di spinta invertita è ottenuto dalla cassa prismatica, con la quale raggiunge il 50÷70% della spinta diretta, mentre la sezione della cassa varia tra 2,2 e 2,5 volte la sezione terminale dell'eiettore. Con la doppia cucchiaia, che è il deviatore preferito, il rendimento raggiunge il 45÷50%. La sua resistenza all'avanzamento è minore, e il peso non supera i 100 kg per ogni reattore, contro i 150 kg degli altri tipi.


DOPPIA CUCCHIAIA

Pale a inclinazione variabile

Il dispositivo studiato all'Istituto Aerodinamico del Politecnico di Zurigo sotto la direzione del prof. Ackeret fin dal settembre 1951 comporta una serie di alettature molto simile a quelle della SNECMA. Ne differisce per il modo col quale il getto è diretto sulle palette. All'interno dell'eiettore sono sistemate radialmente alcune pale che normalmente sono parallele alla direzione del moto dei gas; allorchè vengono inclinate rispetto al getto, esse gli imprimono un movimento elicoidale che, per effetto della forza centrifuga, obbliga il getto ad allargarsi all'uscita e quindi a impegnarsi nelle alette.

In funzionamento normale la serie di alette si ritrae, ciò che evita quasi completamente diminuzioni nel rendimento del reattore. È previsto che il sistema di orientamento delle pale e di retrazione delle alette sopporti facilmente la temperatura di un getto normale; ma può darsi che sorgano difficoltà quando lo si deva montare sullo scarico di un reattore con post-combustione.

Le cucchiaie articolate di Boeing

In quanto al deviatore del *Boeing 707*, esso non sarà montato sul prototipo. Primo velivolo di trasporto a reazione costruito in America, denominato *Stratotanker* nella sua versione militare per rifornimento in volo, e *Stratoliner* nella sua versione per passeggeri, il 707 è un apparecchio della formula generale dello *Stratojet* e della *Stratofortress*. La sua ala sarà probabilmente un po' meno caricata di quella di questi due bombardieri che, pur usando paracadute-freno, hanno bisogno di aeroporti speciali. Ma, a giudicare dalle tradizioni del costruttore e dalle caratteristiche annunciate, il carico alare supererà certamente quello massimo consentito da-

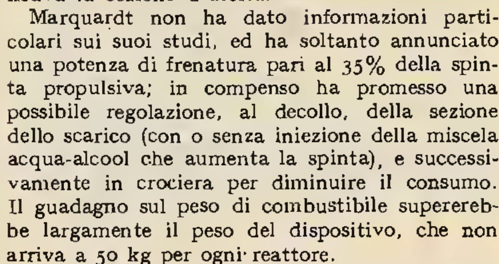
gli aeroporti civili; perciò la frenatura mediante deviazione del getto è indispensabile e non c'è dubbio che gli apparecchi di serie ne disporranno.

Boeing ha studiato una serie di deviatori il cui principio differisce dai precedenti. In funzionamento normale nessuna parte deve esserne esposta al getto. Escludendo i dispositivi situati all'interno dello scarico, questa soluzione ha il vantaggio di non incidere sul rendimento del getto; essa comprende una doppia cucchiaia che viene sistemata da una parte e dall'altra della tubazione di scarico.

Un freno che aumenterebbe il rendimento

In questo stesso ordine di idee, e per vincere le prevenzioni dei costruttori di aerei che temono una riduzione del rendimento, il costruttore americano di statoreattori e pulsoreattori Marquardt ha presentato un freno che accresce il rendimento stesso.

Il miglioramento del rendimento di un turboreattore mediante l'aggiunta di dispositivi alla tubazione convergente di eiezione era già stata realizzata sui primi turboreattori tedeschi. La sezione di una tubazione di scarico non è che un compromesso fra le esigenze contrastanti del decollo, del volo in crociera ed eventualmente della post-combustione (quest'ultima ha perfino imposto lo scarico a sezione regolabile). I costruttori tedeschi avevano dato la preferenza ad



un'asta il cui spostamento longitudinale modificava la sezione d'uscita.

Marquardt non ha dato informazioni particolari sui suoi studi, ed ha soltanto annunciato una potenza di frenatura pari al 35% della spinta propulsiva; in compenso ha promesso una possibile regolazione, al decollo, della sezione dello scarico (con o senza iniezione della miscela acqua-alcool che aumenta la spinta), e successivamente in crociera per diminuire il consumo. Il guadagno sul peso di combustibile supererebbe largamente il peso del dispositivo, che non arriva a 50 kg per ogni reattore.

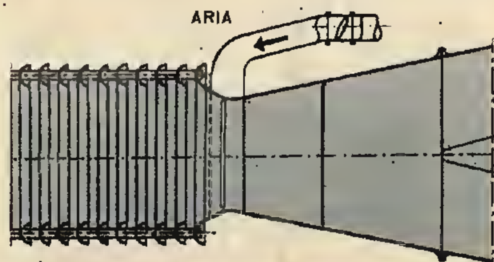
A giudicare dal numero dei costruttori che affrontano il problema, il 1954 vedrà certamente le prime applicazioni del deviatore di getto sui turboreattori. Questo perfezionamento sarà indispensabile per il turboreattore, quanto lo è l'elica reversibile per il motore a esplosione.

Ma quale forma sarà adottata? È ancora troppo presto per pronunciarsi. Le realizzazioni più semplici, essendo le più robuste e, per ora, meglio studiate, saranno probabilmente oggetto delle prime applicazioni, e forse verranno adattate su apparecchi già in servizio. Ma in seguito finiranno per prevalere meccanismi più complessi e perfezionati, nei quali saranno combinate la frenatura mediante il getto ed una regolazione dello scarico intesa a migliorare il rendimento: nella tecnica aeronautica le complicazioni crescenti sono il prezzo del progresso.

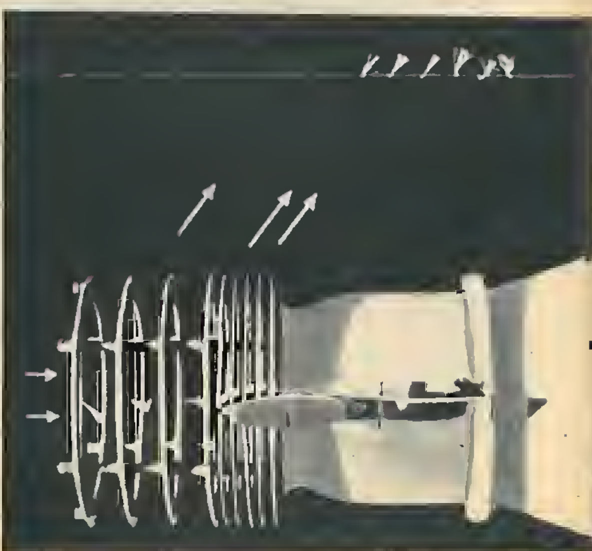
Camillo Rougeron

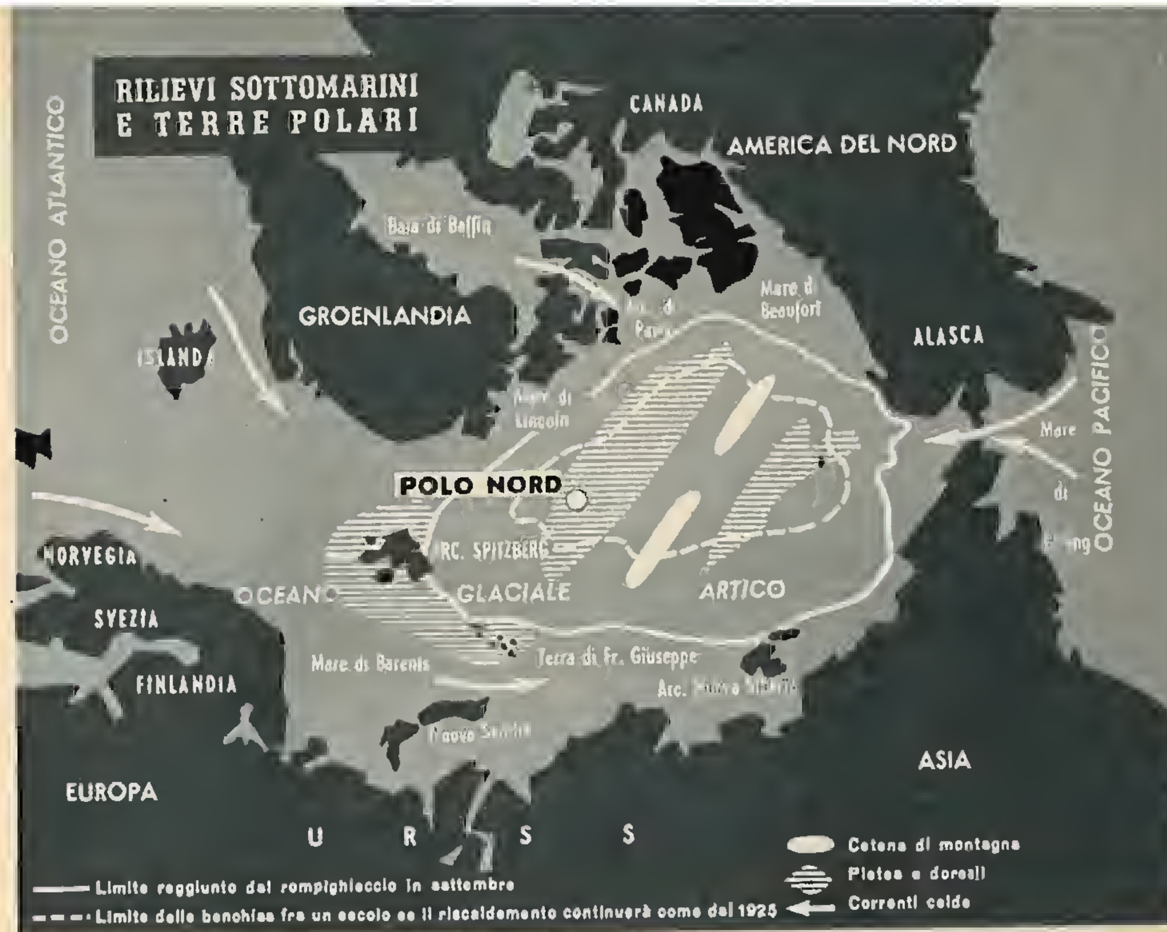
MODELLO DEL DEVIATORE SNECMA

Lo schema qui accanto e le fotografie del modello mostrano il principio e la realizzazione del deviatore francese per il reattore Goblin del Vampire. Si noti la posizione dei fili situati perpendicolarmente all'asse dello scarico e al di fuori del getto: indicano una deviazione dei gas di 135°. Con un simile dispositivo la lunghezza di pista necessaria all'arresto di un aereo Vampire scende da 900 metri ad appena 450 all'incirca.









IN SOMMERGIBILE SOTTO I GHIACCI DEL POLO

L'OCEANO Glaciale Artico, già esplorato mediante slitte, aerei e mezzi cingolati, è stato recentemente percorso in sommergibile da una spedizione sovietica. L'impresa, di cui l'Accademia delle Scienze di Mosca ha reso noti alcuni risultati, era comandata dal colonnello Potenkine ed organizzata dal prof. Lopoff. Secondo le riviste scientifiche dell'U.R.S.S. il successo è stato completo, tanto da giustificare gli elogi che sono stati largamente tributati agli esploratori per la loro audacia e per i risultati ottenuti.

Era noto già da tempo che, sotto gli iceberg e la banchisa del polo Nord, esistono ampi canali di acque libere. La loro temperatura si mantiene sempre sopra lo zero centigrado, grazie al riscaldamento dovuto ad alcune correnti come la nota Corrente del Golfo, quella della Groenlandia e soprattutto il ramo della Curo Scivo che, passando per lo Stretto di Bering, entra nel Mare di Beaufort avendo una temperatura di 15° ed anche 20° C.

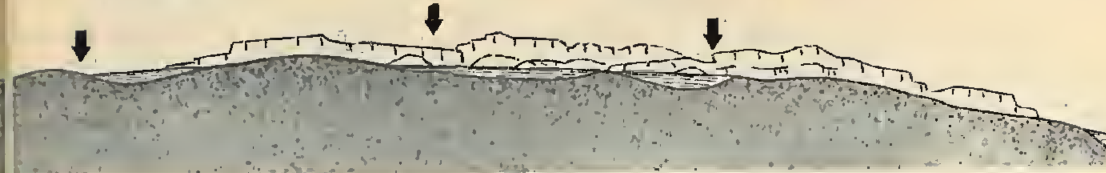
Si sapeva pure che, nel 1906, Peary aveva notato un arretramento della banchisa fra l'arcipelago dello Spitzberg e la terra di Hazen, per effetto di un simultaneo, eccezionale aumento della temperatura della Corrente del Golfo e di quella della Groenlandia. In quell'anno, gli Esquimesi dell'ottantesimo parallelo facevano i bagni nel Mare di Lincoln e navigavano fino a 700 km dal polo geografico.

Mare o continente?

Ciononostante, nel 1953, le conoscenze relative ai rilievi sottomarini e alle acque della calotta polare erano ancora assai scarse. I dintorni delle terre di Francesco Giuseppe e di Hazen, delle

Schizzo di una sezione passante per il polo Nord. Vi sono indicati alcuni canali sotto i ghiacci ed anche zone di mare a superficie libera, nelle quali il sommergibile ha potuto navigare in emersione. E' stato notato che al di sotto dei 30 m tutti i canali comunicano fra loro.





isole Wrangel e di Nord-Est erano stati minuziosamente descritti dai geografi del 1930-35, ma erano stati compiuti soltanto pochi scandagli sotto la banchisa e non erano state fatte ricerche mediante sommergibili.

Alcuni esploratori ritenevano che la calotta polare fosse semplicemente una vasta banchisa galleggiante, i cui movimenti erano soltanto in parte impediti dai vincoli con le terre circostanti o con rilievi sottomarini. Altri, invece, pensavano che le montagne e le pianure di ghiaccio nascondessero un vasto continente; e certi geologi affermavano persino che eruzioni vulcaniche avessero dato luogo, meno di quattro secoli fa, a una grande platea sotto i ghiacci della calotta polare. Tuttavia, secondo l'opinione più diffusa anche recentemente, si riteneva che larghi canali s'insinuassero tra le catene di montagne e gli istmi, formando una vasta rete che sarebbe stata accessibile a unità subacquee.

Un batiscafo a rimorchio di un sommergibile

L'esplorazione di questa specie di gallerie avrebbe comunque presentato notevoli difficoltà e molti imprevisti, ed avrebbe richiesto l'uso di uno scafo speciale da far immergere in acque libere, dopo che metodiche esplorazioni avessero individuato il percorso e soprattutto gli sbocchi dei canali stessi.

Il piano studiato dal prof. Lopoff prevedeva di usare un piccolo sommergibile che avrebbe avuto il compito di rimorchiare un batiscafo non molto dissimile da quelli ideati da Piccard, ma di minori dimensioni. Il sommergibile, andando in esplorazione, avrebbe dovuto comunicare, mediante segnalatori elettrici, ultrasuoni ecc., con il batiscafo il quale avrebbe provveduto a compiere le osservazioni e ad eseguire le misurazioni previste dal programma di studio.

In certi casi, quando il batiscafo fosse stato a galla ed ormeggiato, il sommergibile avrebbe potuto anche provvedere al collegamento con basi organizzate nella zona da esplorare.

Non più ghiacci sotto i 30 metri

Nella prima metà del dicembre 1953 il sommergibile, grazie alla sua maneggevolezza, ha potuto costeggiare tutte le terre conosciute fra il Mare di Barents e l'isola di Wrangel, passando al largo del Capo Celiuskin. Dopo varie ricognizioni infruttuose, riuscì a trovare l'entrata di un canale le cui acque, anzichè essere a diretto contatto con la banchisa, ne erano separate da uno strato di aria. Il sommergibile poteva così navigare per qualche tratto in superficie; altre volte doveva invece immergersi per evitare di urtare contro la volta di ghiaccio.

Il passaggio sembrava orientato da Est ad Ovest, e spesso si divideva in rami tra cui era difficile scegliere quello più conveniente. Più volte fu necessario immergersi fra due muraglie di ghiaccio, fino in acque più profonde dove tutti i canali comunicavano fra loro. Fu constatato che al massimo a 30 metri di profondità le acque erano completamente libere, dato che a questa quota gli iceberg fondono per la pressione idrostatica, qualunque sia la temperatura dell'acqua. Questa, d'altra parte, è superiore a 0° C per effetto delle correnti calde, il cui orientamento generale è risultato da Sud a Nord nonostante la presenza di bassi fondali. La profondità rilevata durante la prima ricognizione non superava i 300 m e spesso si limitava a 25÷30 m.

A meno di 600 km dal polo

Queste esplorazioni vennero condotte in una zona larga meno di 2000 km sotto una volta di ghiaccio, spesso misto, per notevole spessore, ad argille ed a calcare. Mentre presso la superficie le acque risultarono relativamente calme, dalla profondità di 20 m in poi vennero trovate forti correnti, cariche d'ogni specie di detriti fra i quali viveva una fauna straordinariamente varia, della quale sono stati presi documentari cinematografici del più alto interesse. Sono state osservate numerosissime specie di animali diversi, che normalmente si trovano nelle acque temperate, fra cui meduse, salmoni, squali e una grande varietà di molluschi.

Risalendo queste correnti, gli esploratori vennero talvolta ad allontanarsi tanto dalla loro base da essere costretti, per prudenza, a rientrare, non senza aver scelto zone idonee per stabilirvi una base da cui spingersi più oltre in occasione di successive spedizioni.

Il sommergibile giunse così fino a meno di 600 km dal polo geografico, il che stava a provare che, riuscendo a rintracciare passaggi sufficientemente praticabili, in tre tappe sarebbe stato possibile attraversare l'intera calotta polare.

Il passaggio sotto il polo

Infatti, al ritorno del sommergibile da questa crociera di ricognizione, vennero compiuti i preparativi per la traversata subacquea della calotta artica, da svolgersi, in linea di massima, secondo il seguente programma:

— rimorchio alla base n. 1, da parte del sommergibile, di due serbatoi, uno pieno di combustibile e l'altro carico di viveri;

— successivamente, rimorchio del batiscafo alla base;

— ricognizione da parte del sommergibile in direzione del polo ed eventualmente anche oltre, stabilendo una seconda base;

— rimorchio del batiscafo alla nuova base di appoggio;

— rifornimento delle basi con la collaborazione di un secondo sommergibile;

— ricognizioni dalla base avanzata fino a riconoscere la via da percorrere per completare l'attraversamento della calotta polare in direzione dello Stretto di Bering o, quanto meno, dei mari che bagnano le coste settentrionali dell'Alasca o della Siberia orientale.

Secondo le notizie pervenute, sembra che il programma stabilito sia stato realizzato integralmente. Uno dei risultati più interessanti raggiunti nel corso della complessa campagna riguarda la scoperta di un secondo polo magnetico che sembra ruoti intorno al primo, allontanandosene quando si trova opposto ad esso rispetto al polo geografico. Com'è noto, i poli magnetici sono i due punti in cui la superficie terrestre viene incontrata dall'asse magnetico del globo. In questi punti, un ago magnetico, completamente libero di ruotare intorno al suo baricentro, si dispone col suo polo nord in basso per il polo magnetico boreale e viceversa per quello australe. La posizione dei poli magnetici non è fissa; attualmente quello boreale trovasi nella parte settentrionale dell'arcipelago Parry.

E' stato inoltre rilevato che la base degli iceberg non va oltre i 20 m nelle acque agitate, e non scende sotto i 25 m nelle acque calme.

La banchisa non è più una barriera insuperabile

Per quanto riguarda i risultati pratici, è stata senz'altro riconosciuta la opportunità di organizzare su vasta scala la pesca nelle grandi correnti che, come abbiamo visto, sono state trovate riccamente popolate di pesce.

Non ultimo risultato concreto della spedizione è la constatazione che esistono ampie possibilità di attraversare l'Oceano Glaciale Artico passando sotto la sterminata calotta di ghiacci che circonda il polo geografico. Naturalmente, a cau-



● La spedizione sovietica ha impiegato un sommergibile corto e molto maneggevole che andava in esplorazione, stabiliva le basi avanzate e quindi prendeva a rimorchio il batiscafo al quale era affidato il compito di provvedere alle osservazioni scientifiche. L'attraversamento della calotta polare ha richiesto soltanto due basi.

sa dei bassifondi, ai quali è parzialmente ancorata la banchisa, e delle dorsali sottomarine che si prolungano per centinaia di km, le rotte utilizzabili non sono dirette, ma comunque aboliscono una barriera che, fino a poco tempo fa, si riteneva invalicabile, almeno sott'acqua. C'è da augurarsi che queste brecce nei confini posti dalla natura fra i continenti possano contribuire in qualche modo a migliorare anzichè a peggiorare i rapporti fra i popoli, tuttora purtroppo alquanto precari.

M. Avogadro

UN PROGETTO ITALIANO DI ESPLORAZIONE SUBACQUEA

Alla conoscenza dell'Oceano Glaciale Artico, alla quale avevano portato sostanziali contributi la spedizione Duca degli Abruzzi-Cagni (1900) ed i voli di Amundsen-Nobile (1926) e di Nobile (1928), avrebbe dovuto dare un apporto prezioso un'altra impresa italiana la cui realizzazione è stata purtroppo impedita dallo scoppio della seconda guerra mondiale.

Precorrendo di quasi cinque lustri la recente spedizione sovietica, i nostri esploratori avrebbero dovuto appunto compiere l'impresa valendosi di un sommergibile. L'originale idea è connessa con il drammatico epilogo dell'ultimo volo compiuto in quelle regioni dal dirigibile *Italia*. Durante l'estenuante marcia sulla banchisa, intrapresa per cercare soccorsi per i naufraghi della Tenda Rossa, l'allora comandante Adalberto Mariano aveva pensato che il mezzo subacqueo sarebbe stato particolarmente idoneo per sicuri e relativamente agevoli spostamenti sotto quella banchisa polare che aveva sempre reso tanto faticoso, lungo e pericoloso il cammino degli esploratori artici.

Naturalmente, per un'impresa di questo genere, non sarebbe stato possibile valersi di uno dei consueti sommergibili, fra l'altro perchè non si sarebbe potuto fare assegnamento sulla presenza di specchi d'acqua liberi, per le periodiche emersioni necessarie per ricaricare le batterie per la propulsione sott'acqua.

Il comandante Mariano studiò pertanto il progetto di una unità subacquea la quale fosse dotata di tutti i requisiti indispensabili per affrontare con sicure probabilità di riuscita una impresa tanto singolare. Il sommergibile, un modello del quale è stato provato alla vasca, avrebbe dovuto avere le caratteristiche e gli apprestamenti principali cui accenniamo brevemente qui di seguito:

— dislocamento: all'incirca 1000 tonn;

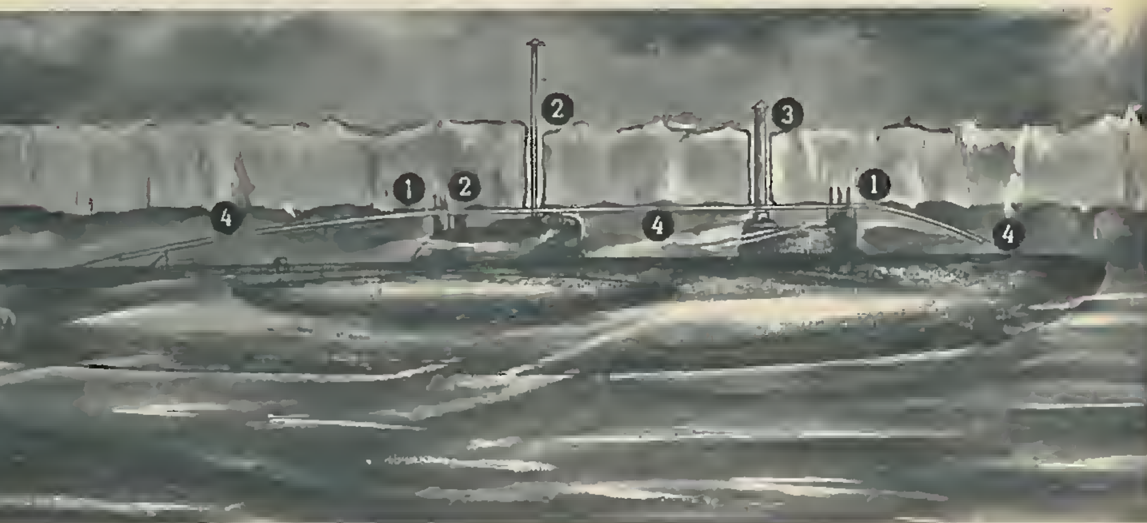
— propulsione: due eliche coassiali, poste entrambe nel piano longitudinale anzichè sui due lati, per diminuire la probabilità di avarie per urto contro i ghiacci;

— doppio scafo, nella parte superiore, per limitare le conseguenze di eventuali urti contro la banchisa;

— una specie di slitta — costituita da due longheroni congiungenti la torretta con la prora e la poppa — che avrebbe consentito di evitare urti violenti contro masse di ghiaccio sporgenti al di sotto della banchisa;

— una accurata coibentazione per impedire che l'aria fredda immessa nel sommergibile dall'esterno causasse la formazione di ghiaccio intorno allo scafo;

— speciali misuratori dello spessore della banchisa, basati sulla determinazione del tempo impiegato da un'onda esplosiva nell'attraversare la massa di ghiaccio;





UN ASPETTO DELLA BANCHISA ALL'INIZIO DEL DISGELO.

◀ Sommergibile per esplorazione polare subacquea progettato dal com.te Mariano. L'unità poteva fissarsi alla banchisa mediante due arpioni (1) e doveva essere dotata di trivelle telescopiche per forare il ghiaccio. Le due frese piccole (2) dovevano servire ad eseguire fori per l'areazione; quella maggiore (3) era destinata a creare un passaggio per il personale. Sopra lo scafo una specie di slitta (4) doveva evitare che il sommergibile urtasse contro la banchisa.

— ecometri per misurare la distanza verticale dal sommergibile alla superficie inferiore della banchisa;

— appositi organi per forare la banchisa dal di sotto, ogni volta che il sommergibile avesse dovuto attingere aria dall'atmosfera per areare i locali o per ricaricare le batterie, ovvero quando si fosse presentata la necessità di far uscire qualche uomo.

Questi ultimi organi, che rappresentavano la caratteristica più singolare dell'interessante progetto, erano costituiti da grosse frese ad elementi tubolari, azionate da motori elettrici. Due di esse (diametro 35 ÷ 40 cm) avrebbero dovuto attraversare la torretta e sarebbero state capaci di perforare, in pochi minuti, fino a 9 m di ghiaccio (i frantumi di questo sarebbero stati via via allontanati dalla testa delle frese mediante acqua pompata dall'interno). Il pratico funzionamento di questa trivella è stato provato, con ottimi risultati, mediante un modello a scala 1/10 costruito nell'Arsenale di La Spezia.

Una terza fresa, meno alta ma di maggior diametro (all'incirca 65 cm), avrebbe dovuto essere sistemata in una garitta interna, in corrispondenza di uno dei portelli, e sarebbe servita a praticare nel ghiaccio un passaggio per le persone.

Parallelamente agli studi e ai numerosi esperimenti compiuti a La Spezia fra il 1935 ed il 1939 — con la valida collaborazione degli ingegneri del Genio Navale Accame e Tesei, quest'ultimo perito gloriosamente in una azione contro Malta — l'ideatore del progetto, alla luce della sua lunga esperienza personale e delle innumerevoli informazioni raccolte dagli esploratori artici dell'ultimo secolo, aveva attentamente esaminate tutte le condizioni e circostanze di carattere geografico, fisico e nautico in cui l'impresa avrebbe dovuto svolgersi.

Per quanto concerne l'itinerario e gli scopi dell'impresa, erano previste una navigazione dallo Spitzberg al polo geografico ed una serie di ricognizioni delle zone prossime, che avrebbero consentito la raccolta di una larga messe di nuovi dati circa condizioni della banchisa, andamento dei fondali, correnti, caratteristiche fisico-chimiche del mare, fauna ecc.

Il progetto, che aveva già avuto la sanzione e l'approvazione delle più alte autorità, non ha potuto essere realizzato, come abbiamo detto, a causa dello scoppio del conflitto mondiale e poi della tristissima situazione in cui la sconfitta ha gettato l'Italia. E così — anche questa volta, come purtroppo in altre circostanze — il nostro Paese non ha potuto offrire alla scienza e alla umanità quei risultati concreti per il cui conseguimento la genialità dei suoi uomini aveva pur minuziosamente preparato tutte le premesse. ●



• Nati di recente in un vivarium, questi Sphenodon appartengono ad una specie che risale a 10 e forse anche a 100 milioni d'anni, e che rappresenta da sola un intero ordine scomparso.

IL TERZO OCCHIO

non più tale nell'uomo, esiste ancora in certe lucertole

La visione binoculare, che troviamo nell'uomo e in tutti gli animali superiori, può sembrare il sistema visivo più perfetto che si possa immaginare: la visione contemporanea di un oggetto sotto due angoli diversi permette infatti di apprezzare, oltre alla forma dell'oggetto, anche la sua distanza dall'osservatore.

Dovremmo dunque supporre che tutti gli animali posseggano due occhi, situati nella parte anteriore della testa; ma, in realtà, vi sono molte eccezioni a questa regola. Una rassegna anche sommaria di alcune classi del regno animale ci mostra, per esempio, che la stella di mare possiede un occhio all'estremità di ciascuna delle sue cinque braccia; che la bella e nota conchiglia chiamata *pettine* ne ha un'intera fila sull'orlo del cosiddetto *mantello* (fodera interna delle valve), che nei ragni si trovano di solito otto organi oculari distribuiti in due o tre gruppi sul capo, ecc. Ma il caso più sorprendente è quello della maggior parte degl'insetti, e dell'ape in particolare, che possiede insieme due piccoli occhi e due grossi occhi, questi ultimi composti ciascuno di 25 000 occhi semplici, detti *ocelli*, congiunti fra loro.

Alcuni molluschi (la piovra), gli uccelli, i mammiferi e l'uomo in particolare (i cento occhi di Argo rimangono nella fantasia di una poetica leggenda) non possono quindi vantare alcun primato quanto al numero di organi visivi; possono tutt'al più andare orgogliosi di uno strumento assai perfezionato.

Un occhio per guardare il cielo

Ma è lecito chiamare veramente perfetta una siffatta disposizione dell'apparato visivo? E in certi casi, non sarebbe forse assai comodo disporre anche di un occhio rivolto verso l'alto, di un *terzo occhio*, per guardare le stelle, per avvertirci dei pericoli che possono sorprenderci dal cielo? Questo organo supplementare, che potrebbe parere frutto di una fiabesca fantasia, non solo è esistito in alcuni esseri viventi durante la lunga successione delle ere geologiche, ma se ne osserva ancora l'esistenza, in uno stadio più o meno sviluppato, nell'epoca attuale.

Esistono oggi lucertole provviste del terzo occhio. La iguana, il camaleonte, la lucertola ocellata della regione mediterranea ne sono per l'appunto altrettanti esempi, benchè questo organo visivo supplementare sia alquanto semplificato nella struttura, e rimanga nascosto sotto la pelle squamosa della parte superiore della testa. Un'altra lucertola, che potremmo chiamare un vero *fossile vivente*, perchè è sopravvissuta senza notevoli cambiamenti dall'era secondaria fino ad oggi, possiede anch'essa un terzo occhio. Si tratta dell'*hatteria* o *tuatara* della Nuova Zelanda, lo *Sphenodon punctatus* degli zoologi. Questo rettile, oggi localizzato e protetto nelle piccole isole della baia di Plenty, non presenta a prima vista alcun carattere eccezionale. Soltanto la sua colonna vertebrale di tipo primitivo, le costole addominali, lo scheletro cefalico particolarmente robusto, e infine, soprattutto, il terzo occhio, attraggono l'attenzione del naturalista.

S'immagini un grosso nervo, uscente dall'encefalo tra il cervello e il cervelletto e diretto verso l'alto, che fa capo ad una vescichetta vuota, avente la struttura di un occhio, con rètina, coroide e cristallino. Questo *occhio pineale* (tale è il suo nome scientifico, per la forma a pigna ch'esso presenta), è situato in una piccola cavità della volta cranica, e ricoperto dalla sola pelle, che in quel punto è assottigliata e traslucida. Si tratta senza dubbio di un organo funzionale; se esso non consente una vera e propria visione distinta, è tuttavia certamente capace di dare al suo possessore il senso delle variazioni di luce e d'oscurità, dell'insolazione e, passando in altro campo, di apprezzare le variazioni di temperatura, ecc.

Questo cenno sul terzo occhio dello *Sphenodon* può valere come introduzione ad uno studio anatomico e filosofico di quest'organo.

L'occhio pineale della lampreda

Consideriamo, per esempio, la lampreda, vertebrato fra i più primitivi, sprovvista perfino di mascelle. Simile all'anguilla nella forma generale del corpo, essa ne differisce tuttavia per la bocca succhiatrice sempre aperta, e per la presenza di una serie di orifizi respiratori ai lati del collo. Aprendo la scatola cartilaginea costituente il cranio, presso il centro dell'encefalo si scorgono alcune vescichette vuote, le quali costituiscono nel loro complesso quello che i naturalisti chiamano per l'appunto *l'apparecchio pineale*. La prima vescichetta (A) è anteriore sinistra; la seconda (B) è posteriore destra; la terza (C) è nettamente posteriore e mediana. Esse assumono rispettivamente i nomi di *organo parapineale*, *occhio pineale* e *glandola pineale*. La A e la B sembrano essere abbozzi oculari analoghi a quelli dei veri e propri occhi; tuttavia, mentre la A è rimasta rudimentale, la B ha proseguito la sua evoluzione ed è così diventata il *terzo occhio*. Essa è insomma un organo visivo che, situato originariamente a destra, si differenzia e diviene mediano.

Alcuni pesci (salmone, coregono) presentano anch'essi, per atavismo, un paio di abbozzi oculari; la differenza, in confronto della lampreda, è che la A alla fine sparisce per lasciare interamente il posto alla B.

Normalmente nei pesci il fenomeno assume

• Lo Sphenodon punctatus ha potuto sopravvivere qual'era in tempi antichissimi perchè confinato negli isolotti della Nuova Zelanda settentrionale. Questo rettile con la pelle verde oliva, screziata di bianco, che supera di rado i 75 cm, vive nella sua tana in compagnia delle procellarie. La femmina dello Sphenodon depone uova con guscio coriaceo, che si schiudono dopo tredici mesi.





• **La cresta spinosa, il grosso cranio con gabbia temporale molto sviluppata, la lunga coda simile a quella del Dinosauro fossile, fanno dell'Hatteria, autentico fossile vivente, un sopravvissuto del Cretaceo: tutti i suoi affini e tutti i suoi contemporanei sono scomparsi da molti millenni.**

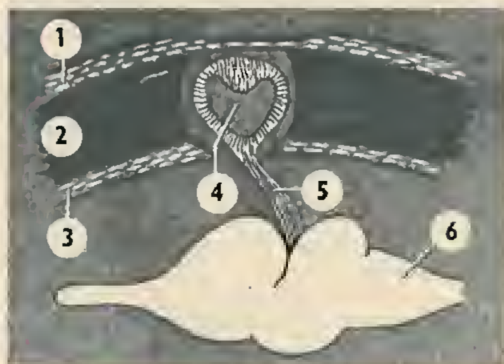
invece un altro aspetto: non esiste mai l'abbozzo A, ma B diventa un occhio pineale, situato in una depressione interna della volta cranica. Si noti che questa non è perforata: il terzo occhio si trova quindi *all'interno del cranio* e non può servire in alcun modo alla visione, e neppure all'apprezzamento delle variazioni di temperatura. È un organo divenuto rudimentale, e probabilmente privo di funzione. Infine, nella maggior parte dei vertebrati, A e B non sono presenti in alcun periodo dell'esistenza.

E forse anche noi...

L'interesse tanto particolare presentato dalla iguana, dal camaleonte, dalla lucertola ocellata, e soprattutto dallo Sphenodon, è dato dal fatto di possedere un occhio pineale più sviluppato di quello di qualsiasi altro animale attualmente vivente. Questo terzo occhio è una sopravvivenza di un organo analogo che esisteva, senza alcun dubbio, in molti pesci (ostracodermi), batraci (stegocefali), e rettili (ittiosauri, plesiosauri) oggi scomparsi. I crani fossili di questi vari animali presentano infatti un orifizio parietale che non lascia alcun dubbio sull'esistenza, nell'interno, di un occhio che era forse, non meno degli occhi laterali, bene organizzato per la visione.

Nell'esposizione che precede, abbiamo lasciato in disparte il terzo abbozzo, nettamente posteriore e mediano, designato con la lettera C. Questo abbozzo è il solo che abbia carattere assolutamente costante e che dia invariabilmente luogo, in tutti i vertebrati, all'*epifisi*, o *glandola pineale*.

Si tratta forse anche qui di un occhio rudimentale? Alcuni fatti sembrano avvalorare questa ipotesi. Ad esempio, l'epifisi può dare per gemmazione certe vescichette pigmentate che somigliano all'occhio pineale. Anzi, in molti casi, quest'ultimo sembra formarsi a spese dell'epifisi, della quale esso non sarebbe altro che una gemma differenziata. E siccome anche l'uomo possiede nell'interno del cervello questa epifisi, glandola non più grossa di un pisello, egli avrebbe in essa, senza saperlo, una strana eredità del terzo occhio dei nostri lontani antenati acquatici.



• **Una sezione verticale dell'encefalo e dell'occhio pineale dell'Hatteria o Sphenodon punctatus. 1: La pelle sottile e trasparente davanti all'occhio, permette a questo di apprezzare le variazioni di luce. 2: Osso parietale. 3: Periostio. 4: Occhio pineale. 5: Nervo pineale. 6: Encefalo.**

Può anche darsi, però, che l'epifisi, come indica il suo altro nome di *glandola pineale*, sia semplicemente una glandola a secrezione interna. Varie esperienze, condotte sugli uccelli, avrebbero dimostrato infatti che essa può ritardare lo sviluppo genitale e che agisce quindi in senso inverso all'ipofisi.

Ma si può infine avanzare l'ipotesi che, pure essendo il vestigio di un terzo occhio, l'epifisi abbia acquisito queste sue proprietà secretrici soltanto in secondo tempo: è noto, infatti, come un organo, che non esercita più la sua primitiva funzione, possa acquistarne una nuova. Nel regno animale si osservano spesso siffatte trasposizioni fisiologiche, per cui l'organo che ha perduto ogni utilità va gradatamente assumendo un'attività di carattere interamente diverso.

Leone Bertin



• **Specie nelle virate di bordo si valutano le qualità manovriere del Caneton 5.0.5, nuovo tipo di panfilo economico.**

(Photo Mazo)

UN PANFILO SOLIDO E VELOCE PER IL PREZZO DI UNA MOTO

I continui progressi della tecnica costruttiva, che consentono di migliorare le caratteristiche delle imbarcazioni da diporto senza aumentarne il costo, favoriscono la diffusione di uno sport sano, piacevole e elegante.

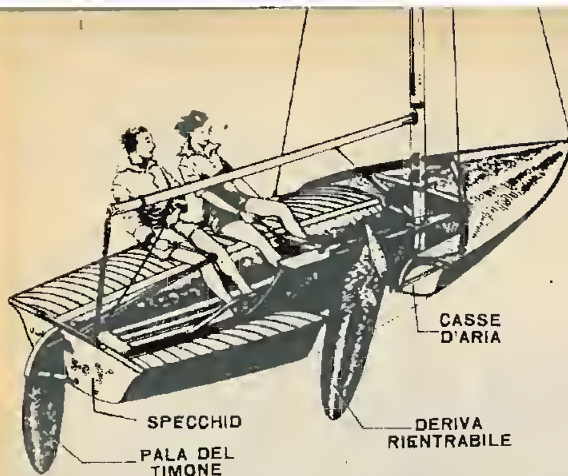
I MEZZI USATI nelle competizioni sportive internazionali di ogni tipo devono necessariamente rispondere a determinati requisiti, fissati in formule ben precise, che per la stessa natura delle competizioni hanno un certo carattere di invariabilità, in quanto ogni modificazione dei monotipi deve essere lungamente discussa e concertata tra le Federazioni nazionali del particolare ramo.

Per quanto riguarda le imbarcazioni che, almeno in un primo tempo, non sono destinate a partecipare a gare internazionali è invece possibile seguire più prontamente e con maggiore continuità i progressi della tecnica e di valersene per migliorare le prestazioni delle imbarcazioni stesse. Ne abbiamo una prova palese nella attività geniale di tanti nostri cantieri, piccoli e grandi, sparsi lungo le coste della penisola i quali, attraverso l'attento studio dei dati di progetto e le continue migliorie dei metodi costruttivi, costruiscono imbarcazioni dotate di alte caratteristiche la cui rinomanza ha varcato anche i confini della Patria.

Un esempio, fra i tanti, di queste iniziative tecniche nelle costruzioni navali lusorie è offerto dalla presentazione della piccola imbarcazione a vela, solida, veloce, economica alla quale dedichiamo le brevi note che seguono.

Il Caneton 5.0.5

Questo scafo, realizzato recentemente in Francia e noto colà col nome di *Caneton* 5.0.5 (cioè a dire Anatroccolo lungo 5,05 m) è derivato da un precedente tipo francese dello stesso nome e da una imbarcazione inglese, il *Coronet*. Mentre lo scafo originale francese aveva forme poco arrotondate e scarsamente idrodinamiche, il nuovo tipo, ispirato alla sagoma ben avviata ed elegante dei due panfili nordici, ha buone qualità di penetrazione ed è risultato particolarmente manovriero e veloce.



• Le sistemazioni più caratteristiche del Caneton 5.0.5. Nel disegno è stato abolito il fianco destro del pozzo della deriva per rendere questa completamente visibile. La pala del timone e la deriva sono entrambe rientrabili. Le due casse d'aria, di cui si vede la sistemazione a murata, possono dare una riserva di spinta di 225 kg.

Lo scafo nudo del piccolo panfilo pesa all'incirca soltanto 100 kg, contro i 135 kg dello scafo del Caneton primitivo. La coperta, in compensato da 5 mm, è sensibilmente convessa ed è completa soltanto a proravia dell'albero; da questo fino a poppa estrema, essa è limitata a due larghe strisce laterali, sulle quali trovano comodo posto i due uomini costituenti l'equipaggio.

Due casse d'aria, poste a murata sotto coperta, possono dare una riserva di spinta di 225 kg che rendono il Caneton assolutamente insommergibile. Al centro c'è il pozzo nel quale trova posto la deriva quando viene rientrata: due lamine di gomma, applicate all'orlo inferiore del pozzo, impediscono la formazione di vortici nella fessura lasciata normalmente libera dalla deriva.

Questa, come il timone, è in legno, ha la forma di una pinna verticale piuttosto allungata ed è studiata in modo da offrire la minima resistenza all'avanzo. A poppa estrema, sull'orlo del cosiddetto *specchio* e per tutta la sua lunghezza, è applicata una guida nella quale scorre, mediante un apposito attacco, la puleggia della scotta della vela principale. La vela ha una superficie effettiva di 14 mq, cioè poco più di quella del Caneton originale, e con buon vento riesce ad imprimere all'imbarcazione una velocità di 14 nodi (all'incirca 25 km/h).

Uno scafo ad assicelle incrociate

Lo scafo è costruito mediante un doppio strato di assicelle di compensato, a bordi esattamente paralleli, larghe 50 mm ed aventi uno spessore di 3 mm. Le assicelle dello strato esterno sono inclinate di 60° verso prora, e quelle dello strato interno di 60° verso poppa; questa struttura a corsi incrociati, naturalmente rinforzata dalla ruota di prora, dalla chiglia e dallo specchio, risulta particolarmente robusta ed indeformabile anche sotto i ripetuti urti inferti dalle onde di mare vivo.







IL CANETON 5.0.5 NON SBANDA MOLTO ANCHE SE IL VENTO E' PIUTTOSTO FORTE.

Per la costruzione dello scafo, se ne prepara dapprima una sagoma esatta, costituita da ordinate collegate da numerosi righelli longitudinali e ricoperta di carta, in modo da favorirne il distacco a lavoro ultimato, nonostante l'uso di un forte collante per il fissaggio del fasciame esterno su quello interno. Sulla sagoma vengono fissate provvisoriamente con graffette o bullette le assicelle del primo strato che sarà quello interno; su questo, naturalmente togliendo via via le graffette, verranno poi incollate le assicelle del secondo strato (esterno), mediante una speciale colla a freddo che, applicata quando ha consistenza pastosa, serve anche a riempire ogni interstizio rendendo così lo scafo perfettamente stagno. Per favorire l'indurimento e la presa del collante, sulle assicelle dello strato esterno viene applicata di volta in volta una mano di indurente, la cui azione è più o meno rapida a seconda della temperatura ambiente oltre che del tipo di sostanza adottato.

◀ • Il fasciame è costituito di due strati di assicelle di legno, incollati fra loro a freddo. In (A) si può notare l'agile struttura dello scafo con le assicelle dello strato esterno incollate una sì e una no. In (B) sono visibili la sagoma (in basso) e lo scafo ormai completato (in alto).

Una imbarcazione economica

La costruzione dello scafo non presenta particolari difficoltà, tanto che può essere compiuta da artigiani e anche da dilettanti che non dispongano di speciale attrezzatura. Per quanto riguarda la spesa, si può ritenere che lo scafo di un Caneton 5.0.5 venga a costare intorno alle 110 000 lire; altre 51 000 sono necessarie per coperta, casse d'aria, deriva con relativo pozzo ecc.; e per la vela si devono preventivare all'incirca 76 000 lire. Complessivamente una imbarcazione di questo tipo comporta perciò una spesa che si aggira intorno alle 240 000 lire, il che è poco, soprattutto se si pensa alle piacevoli soddisfazioni che il costruttore-proprietario può trarre dal suo piccolo panfilo nel corso di appassionanti competizioni con gli amici o durante più tranquille e riposanti crociere sui laghi o lungo le coste del mare.

A. M.



Invenzioni pratiche

← Registratore di velocità per sondaggi.

La conoscenza della velocità di penetrazione della trivella negli strati geologici durante i sondaggi in terreni petroliferi non è priva d'importanza per questo genere di ricerche. L'apparecchio qui raffigurato (in basso nella fotografia) è costato al suo ideatore lunghi studi e numerose prove. Esso consente di controllare con precisione la suddetta velocità; gli elementi trasmessi per cavo o per radio al registratore indicano, per lettura diretta, la penetrazione al minuto.



Rice-trasmettitore per naufraghi. →

Il cilindro a tenuta d'acqua della stazione radio EX 53 Lagier ne assicura il galleggiamento e contiene: una generatrice a manovella a tensioni multiple, un trasmettitore-ricevitore radio, un meccanismo automatico di trasmissione del segnale SOS e del nominativo della nave. Può essere portato a dorso d'uomo o fissato, per esempio, a una imbarcazione di salvataggio. Ad esso viene adattata un'antenna ad asta, o un'antenna ad aquilone.



In luogo del complicato meccanismo scoperto della linotype, la lumitype presenta l'aspetto di una linda scrivania, con una macchina per scrivere al centro e una tastiera sulla destra per la scelta dei caratteri.



LA LUMITYPE rivoluzionerà completamente l'arte della composizione grafica

I PROCEDIMENTI per la stampa di libri, riviste e giornali sono da tempo oggetto di assidue ricerche, di fronte alle sempre più impellenti esigenze degli editori, sia per migliorare la qualità, sia per aumentare la rapidità del lavoro.

Per quanto riguarda la stampa vera e propria, le rotative tipografiche e il procceso detto *a rotocalco*, nel quale la stampa avviene per mezzo di un cilindro di rame inciso, hanno ormai una enorme capacità di produzione oraria e soddisfano a tutte le necessità moderne.

Ma non altrettanto può dirsi della *composizione* dei testi da stampare. Per vari secoli questa è avvenuta con l'uso dei tradizionali caratteri tipografici mobili, che portano incisa su una estremità la figura della lettera. Questi, disposti manualmente ad uno ad uno, in righe e poi in colonne e in pagine, venivano spalmati d'inchiostro e stampati direttamente sui fogli: è il processo puramente tipografico, con composizione a mano, rimasto ormai in uso soltanto per testi molto brevi, o in piccole tipografie.

Per accelerare il lavoro, sulla fine del secolo scorso, sono state ideate le compositrici automatiche, e prima di tutte la cosiddetta *linotype*. In questa macchina, il giuoco di una tastiera, analoga a quella della macchina per scrivere, provvede ad allineare, nell'ordine voluto per comporre la riga, tante *matrici* di ottone, che portano incavata (anzichè in rilievo) la figura del carattere. Sulla riga così formata viene gettata automaticamente, allo stato di fusione, la lega per caratteri da stampa (piombo, stagno e

antimonio), che riproduce così in rilievo le righe intere; queste ultime sono poi, dalla stessa macchina, disposte in colonna per formare il testo, mentre le matrici tornano al magazzino per essere riadoperate.

Questo procedimento costituisce certo un grande progresso in confronto della composizione a mano, e si è infatti universalmente diffuso. Ma presenta un difetto fondamentale: la riga intera, fusa in un sol pezzo, non si presta alle correzioni tipografiche, per le quali occorre ricomporre tutta la riga... introducendovi, non poche volte, nuovi errori.

Il piombo è antigienico, costoso, ingombrante

I costruttori hanno quindi cercato di eliminare questo inconveniente, ideando la *monotype*, nella quale la riga è composta di singole lettere staccate, ottenute anche qui per fusione automatica, attraverso il comando di una tastiera. La correzione avviene allora allo stesso modo che nella composizione a mano.

Questa macchina è però assai costosa, più ancora della linotype. In ogni modo, il problema della macchina compositrice poteva dirsi così, almeno provvisoriamente, risolto.

Rimaneva tuttavia il fatto che l'uso del piombo comporta non pochi svantaggi: anzitutto seri inconvenienti igienici; inoltre, quelli gravissimi d'ingombro e di peso, e anche di costo, almeno come capitale immobilizzato. Si pensi che la composizione di un volume di 500 pagine, di formato medio, rappresenta un peso di piombo prossimo a *due tonnellate e mezzo!*

Ma v'è di più: nel caso, ormai generale per le riviste, della stampa in rotocalco, questa montagna di piombo serve a stampare *un unico esemplare* del testo, che verrà poi riprodotto e *trasferito* sul rame con procedimenti fotografici.

Sorge quindi spontanea l'idea di volgere ogni sforzo alla eliminazione di questo ingombrante, antigienico e costoso intermediario, che esercita nel complesso del moderno procedimento di stampa una funzione così fugace e provvisoria.

Molti tentativi sono stati fatti in questo senso, e sembra ormai che l'elettronica, questa maga della tecnica moderna, abbia finalmente risolto il difficile problema.

In un primo tempo si era provveduto, pur senza abbandonare completamente la linotype, a sostituire, con la *fotografia* della matrice composta dalla macchina, la fusione in piombo, in modo da ottenere il testo direttamente su una pellicola, che poteva poi essere riprodotta per la stampa in rotocalco o con altri procedimenti.

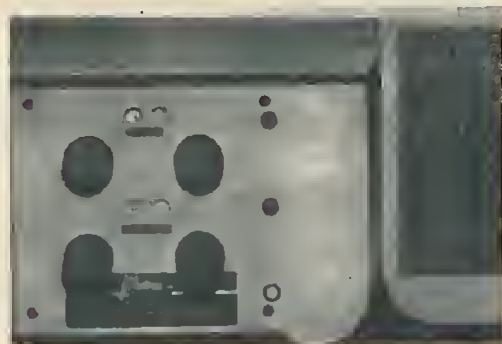
La lumitype compone fotografando

Si trattava di un primo passo, che doveva però essere presto superato con la creazione di una compositrice interamente elettronica e fotografica, la *lumitype*, testè presentata al Salone delle Arti Grafiche di Parigi.

Daremo qui ai nostri lettori una breve spiegazione del funzionamento di questa macchina, veramente mirabile per ingegnosità, ideata dai due tecnici francesi Higonnet e Moyroud, ma costruita da una casa statunitense.

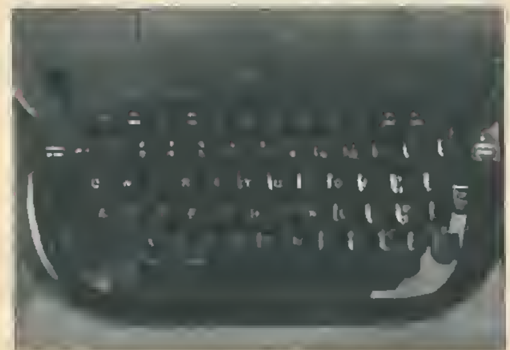
Nella lumitype, un disco-matrice porta, secondo corone concentriche, 16 serie di caratteri, di tipi diversi, disposti in alfabeti completi. Il compositore agisce su una tastiera, che scrive un testo visibile, spaziato automaticamente secondo la lunghezza della riga; ogni riga può, in caso di errore, essere cancellata con un tasto speciale, e rifatta. Nel contempo, due *memorie* elettroniche registrano il tipo del carattere e la sua grandezza. Queste *informazioni*, registrate nelle memorie, passano poi alla *traduzione* fotografica; per ciascun carattere la macchina fa scattare un lampo elettronico, della durata di un milionesimo di secondo, nel preciso istante in cui il corrispondente carattere del disco passa davanti ad un obiettivo fotografico, che ne riprende l'immagine su una pellicola sensibile. Il testo si viene così via via stampando fotograficamente sulla pellicola, con processo diretto e straordinariamente veloce; così filmato, può essere direttamente adoperato per l'allestimento dei *cliché* destinati ai processi di stampa.

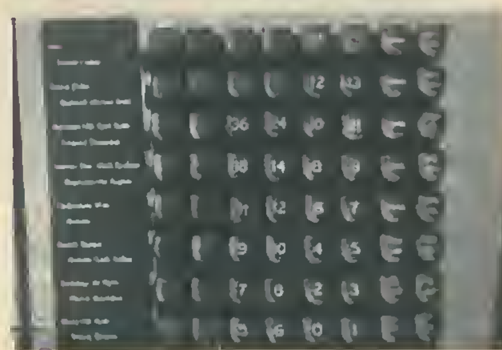
Tutto il meccanismo, naturalmente assai complicato, è comandato da un complesso di circuiti elettronici e di relè.



• Questi bottoni comandano le giustezze delle righe e dei titoli. La tabella a destra elenca le diverse misure che si possono così ottenere.

• La tastiera di sinistra è quella che serve alla composizione vera e propria (tastiera dattilografica americana); quella di destra permette la scelta fra i 16 tipi di caratteri, ognuno dei quali può essere composto in dodici grandezze diverse.





192 alfabeti diversi

A questa descrizione, necessariamente molto sommaria, dobbiamo aggiungere una osservazione, che mette in luce un nuovo vantaggio della lumitype. Abbiamo detto che il disco-matrice comprende sedici alfabeti completi (comprendenti 90 caratteri ciascuno), di forme differenti. Questo numero è già ingente in confronto delle disponibilità delle attuali macchine compositrici meccaniche; ma va ancora osservato che ciascuno di questi alfabeti può essere adoperato in 12 diverse grandezze, comprese tra 1,75 e 12 mm. Ciò si ottiene con un artificio molto semplice: l'uso di obiettivi differenti, montati a revolver su una torretta, che danno immagini di diversa misura. Si hanno così a disposizione, tra forme e grandezze, ben 192 alfabeti, che soddisfano, mediante una sola macchina e senza bisogno di alcuna sostituzione di matrici, alle più ampie necessità della composizione tipografica. Un altro vantaggio sarà quello di potere usare caratteri di disegno più libero, che talune limitazioni meccaniche non consentono nella fusione in piombo, con notevole miglioramento dell'estetica della pagina. Inoltre il tipo più recente di macchina, ancora in fase di studio, permetterà addirittura di fotografare i caratteri in qualsiasi grandezza, anzichè in un certo numero di *corpi* prestabiliti, e persino di mescolare, in una stessa riga, lettere di grandezza o di tipo differenti.

Visti i risultati dei primi prototipi, si è fondato negli Stati Uniti un ente di studio, per opera di 250 editori di giornali, riviste e libri, allo scopo di passare dallo stadio sperimentale alla fase industriale.

I primi dieci esemplari di una macchina pilota sono stati infatti già costruiti colà dalla casa Photon, e sono ora in via di esperimento.

E' augurabile che queste brillanti innovazioni nel campo dell'arte grafica valgano, finalmente, a liberare compositori e stampatori dalla secolare e opprimente schiavitù del piombo.

Carlo Motti

La vittoria italiana sul K 2



Ardito Desio

Il due di agosto un laconico radiotelegramma « Italia K 2 » annunciava al mondo che la seconda vetta del globo era stata conquistata. La notizia della grande vittoria italiana è stata tanto più entusiasmante in quanto, durante varie settimane, la spedizione era stata attardata dal persistere del maltempo che aveva imperversato nella zona con tale violenza da far persino dubitare della possibilità di portare a compimento l'ambiziosa impresa.

Infatti, nonostante l'energica azione di comando del prof. Desio ed il valido contributo dato dal colonnello pakistano Ata Ullah, molti portatori, affaticati e demoralizzati dalle avverse condizioni atmosferiche, avevano abbandonato lungo il percorso i carichi loro affidati, contribuendo a ritardare l'arrivo della spedizione sul Ghiacciaio Godwin Austen dove, a quota di 5100 m, sarebbe stato piantato il campo base.

Un temporaneo miglioramento del tempo ha consentito di portare a compimento il trasporto del materiale (viveri, strumenti ecc. per un totale di ben 100 q) e di intraprendere l'assalto al colosso, sulle cui impervie pendici dovevano essere successivamente piantati ben otto campi.

Verso i primi di giugno è stato possibile risparmiare molta fatica, e soprattutto ricuperare un po' del tempo perduto per le avversità meteorologiche, grazie all'uso delle teleferiche portatili, già preparate in Italia, al cui impiego ben si prestava un lungo pendio nevoso situato fra il campo n. 1 (5400 m), posto alla base della cresta Duca degli Abruzzi, ed il campo n. 3 (6250 m). Finalmente il 29 luglio una tenda venne alzata ad oltre 7700 m (campo n. 8) fra la sommità della cresta suddetta e la piramide terminale.

Alle 5 del mattino del 31 luglio una cordata composta di due alpinisti italiani partiva per la vetta da cui la separava un dislivello di ben 900 metri. Alle difficoltà dovute alla grande altezza, si aggiungevano anche quelle più propriamente alpinistiche presentate da alcuni tratti di roccia e di ghiaccio molto impervi che difendono come un bastione la parte sommitale della montagna. Soltanto alle sei del pomeriggio, dopo 13 ore di marcia, i due valorosi riuscivano a porre piede sulla vetta ed a piantarvi le bandiere italiana e pakistana. Sebbene non si conoscano ancora tutti i particolari dell'ascensione, si può ben ritenere che la vittoria sia costata sforzi quasi sovrumani, se si pensa all'effetto debilitante della salita ed al fatto che nell'ultima ora i due scalatori non hanno neppure potuto valersi dell'ossigeno.

Soltanto dopo le ore 23, i due vittoriosi, esultanti ma esausti, rientravano al campo n. 8 dove i compagni in attesa già temevano per la loro sorte; due giorni dopo, tutti raggiungevano il campo base dove si concludeva la parte strettamente alpinistica della spedizione.

I nostri scalatori sono già rientrati in Italia, accolti come trionfatori; invece il prof. Desio, capo ed animatore impareggiabile della straordinaria impresa, si tratterrà nella regione del Karakorum insieme agli altri studiosi allo scopo di compiere rilievi topografici, geologici, gravimetrici ecc. che porteranno contributi di grande importanza per la conoscenza della impervia zona.

Ma non tutti sono tornati o torneranno: quasi a testimonianza imperitura di tanto entusiasmo e di tanta abnegazione, Mario Puchoz di Courmayeur, proditoriamente stroncato da una polmonite, è rimasto ai piedi del gigante che egli aveva contribuito a vincere.

Un ingegnoso forno solare per ottenere

ACQUA DOLCE DALL'ACQUA SALATA

Lo sfruttamento del calore solare sta per uscire dalla fase sperimentale e probabilmente presto potrà concorrere, insieme con l'atomo, ad adeguare la produzione di energia alle sempre crescenti richieste.

L'IDEA DI SFRUTTARE l'energia calorifica del Sole non è certo nuova, e nel corso degli ultimi decenni si è concretata in diverse realizzazioni non prive di interesse. Fra le altre, l'apparecchiatura ideata dal signor H. Coanda ci sembra meritevole di un cenno particolare per la genialità e la praticità delle soluzioni di cui essa si vale. Che non si tratti di utopie è dimostrato dal fatto che, alle nostre latitudini e nei mesi estivi, si possono, con questo dispositivo, ottenere giornalmente 800 litri di acqua dolce.

L'importanza di un così notevole risultato appare ovvia se si pensa che vaste regioni, soprattutto nella zona torrida, mancano totalmente o quasi dell'acqua potabile e se, limitandoci alle sole esigenze umane, si riflette che ogni individuo consuma ogni giorno all'incirca due litri dell'indispensabile elemento.

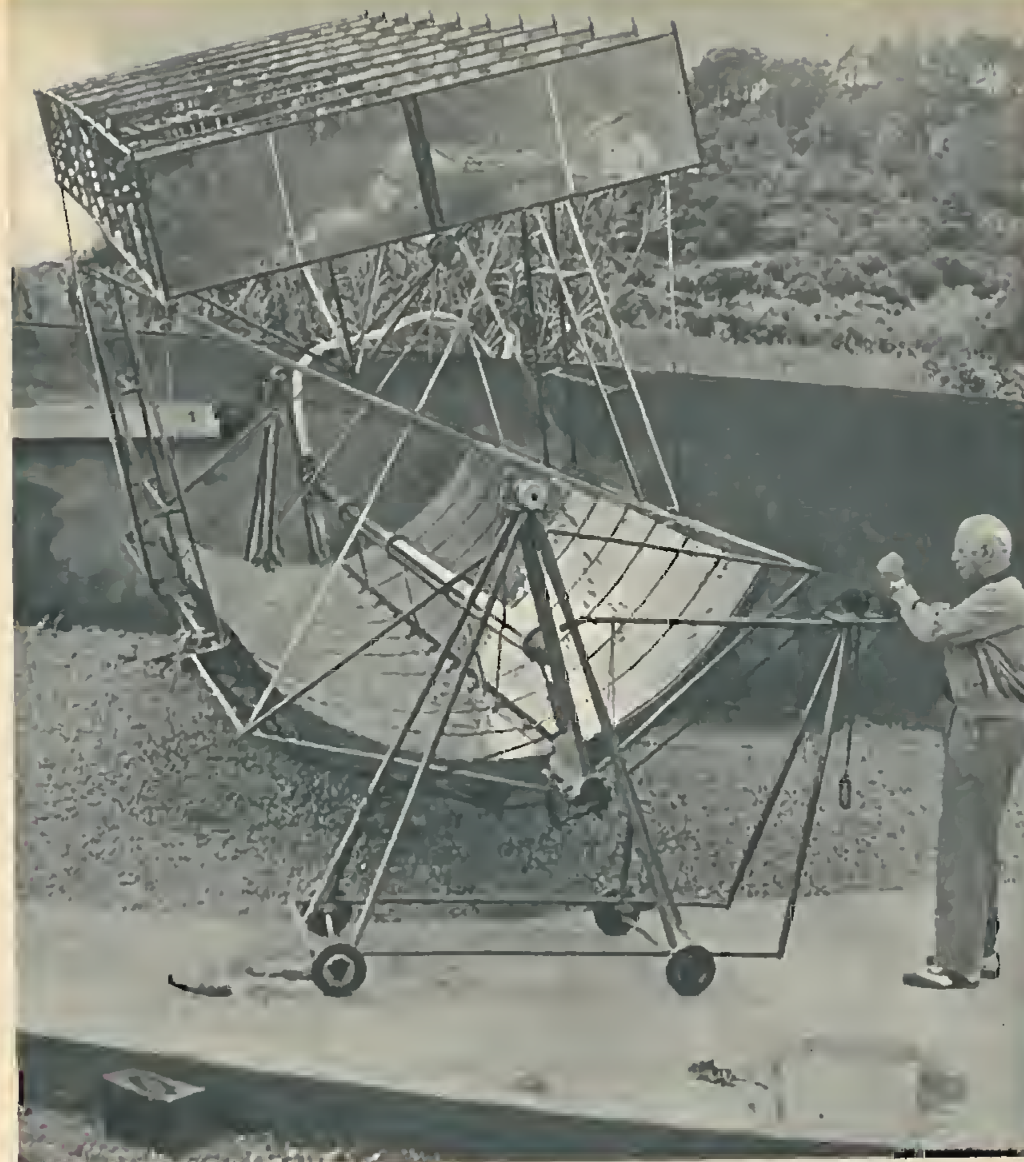
L'impianto sperimentale è stato montato a La Londe, in Provenza, dove si può contare — come in varie zone dell'Italia centro-meridionale — su una media annua di 3000 ore di sole.

L'impianto comprende due elementi principali: una camera coibentata nella quale ha luogo la vaporizzazione dell'acqua di mare e un forno solare che fornisce una corrente di aria calda.

L'acqua di mare, aspirata da una pompa, viene inviata in uno scambiatore di calore dove si riscalda e quindi passa nella camera di vaporizzazione. A sua volta, l'aria esterna subisce un preriscaldamento nello stesso scambiatore prima di essere avviata, da un ventilatore, nel forno solare; di qui esce per azionare il polverizzatore di acqua di mare posto nella camera di vaporizzazione. L'acqua di mare, finemente polverizzata, si trasforma parzialmente in vapore il quale, condensandosi, dà l'acqua dolce e riscalda contemporaneamente l'acqua di mare e l'aria mediante il citato scambiatore di calore. Il ciclo di funzionamento risulta così completato.



• Una estremità del forno si sposta su una guida circolare di cemento facendo perno sull'estremità opposta; sulla linea focale dello specchio parabolico è sistemata la trappola per calorie.



H. Coanda regola il meccanismo a pesi che comanda lo spostamento degli specchi piani e della gronda parabolica i quali, insieme con la trappola per calorie, costituiscono il forno solare.

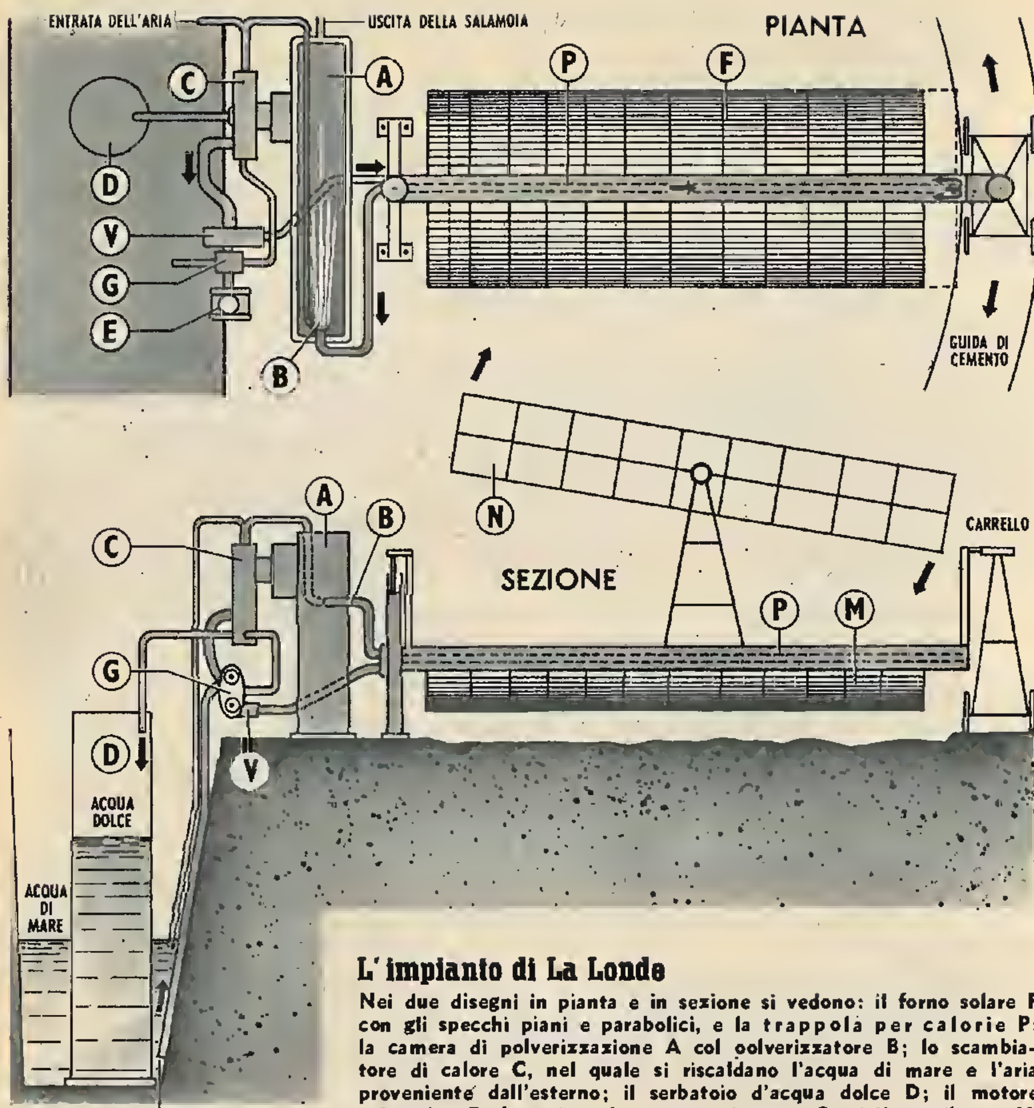
Il forno solare è costituito da una gronda a profilo parabolico, che ruota intorno ad un asse orizzontale, da un collettore di calore posto sulla linea (*linea focale*) dove si concentrano i raggi solari e da un complesso di specchi, montati su un telaio rettangolare, che, oscillando intorno ad un asse normale al precedente, dirige sulla gronda i raggi stessi.

L'apparecchio, lungo 6 m ed alto 1,95 m, pesa 650 kg ed è equilibrato in modo che il semplice spostamento di un peso basta a comandare i due movimenti di rotazione. Inoltre, mediante una manovra a mano, il dispositivo può essere fatto ruotare intorno a un asse verticale posto a una delle estremità della gronda; l'altra estremità appoggia su un carrello che può spostarsi su una guida circolare di cemento.

2000 specchi per un totale di 8 mq

La superficie interna della gronda è coperta da 2000 strisce di specchio larghe 2 cm, che sono facilmente sostituibili e che formano uno specchio parabolico di 8 mq, meno fragile e assai meno costoso che se fosse di un solo pezzo.

Il collettore di calore, che l'inventore chiama *trappola per calorie* e che si trova sulla linea focale dello specchio parabolico, è costituito da due tubi coassiali collegati fra loro ad una estremità del forno, dalla parte del carrello. Il tubo



L'impianto di La Londe

Nei due disegni in pianta e in sezione si vedono: il forno solare F con gli specchi piani e parabolici, e la trappola per calorie P; la camera di polverizzazione A col polverizzatore B; lo scambiatore di calore C, nel quale si riscaldano l'acqua di mare e l'aria proveniente dall'esterno; il serbatoio d'acqua dolce D; il motore a benzina E che aziona la pompa ad acqua G ed il ventilatore V.

esterno, di quarzo, permette il passaggio dei raggi solari — fra l'ultravioletto e l'infrarosso di 1,1 micron (0,0011 mm) di lunghezza d'onda — ma è praticamente opaco ai raggi infrarossi di grande lunghezza d'onda che provengono dal tubo centrale. Quest'ultimo è verniciato in nero ed assorbe il massimo delle radiazioni, tanto che si possono ricavare 0,2 calorie al secondo per ogni metro quadrato di specchio.

Due polverizzatori invece di uno solo

Questo impianto è stato realizzato dopo otto anni di ricerche, durante i quali Coanda ha tentato di far funzionare una caldaia mediante specchi solari parabolici di piccole dimensioni.

In pratica, l'impianto di La Londe ha fornito 100 litri di acqua dolce per ogni metro quadrato di specchio, con una insolazione di 12 ore al giorno, durante i quattro mesi da giugno a settembre. La forza motrice necessaria per azionare la pompa aspirante e il ventilatore era inferiore a 1/3 di cavallo.

Le prime esperienze hanno consentito di migliorare la polverizzazione. Nell'ultimo modello, infatti, l'acqua di mare subisce due riscaldamenti invece di uno: il primo si realizza mediante circolazione a controcorrente nello scambiatore di calore da cui viene emessa la salamoia; ed il secondo nello scambiatore dove il vapore si condensa. L'acqua giunge così a due polverizzatori, uno di fronte all'altro: le due nubi di

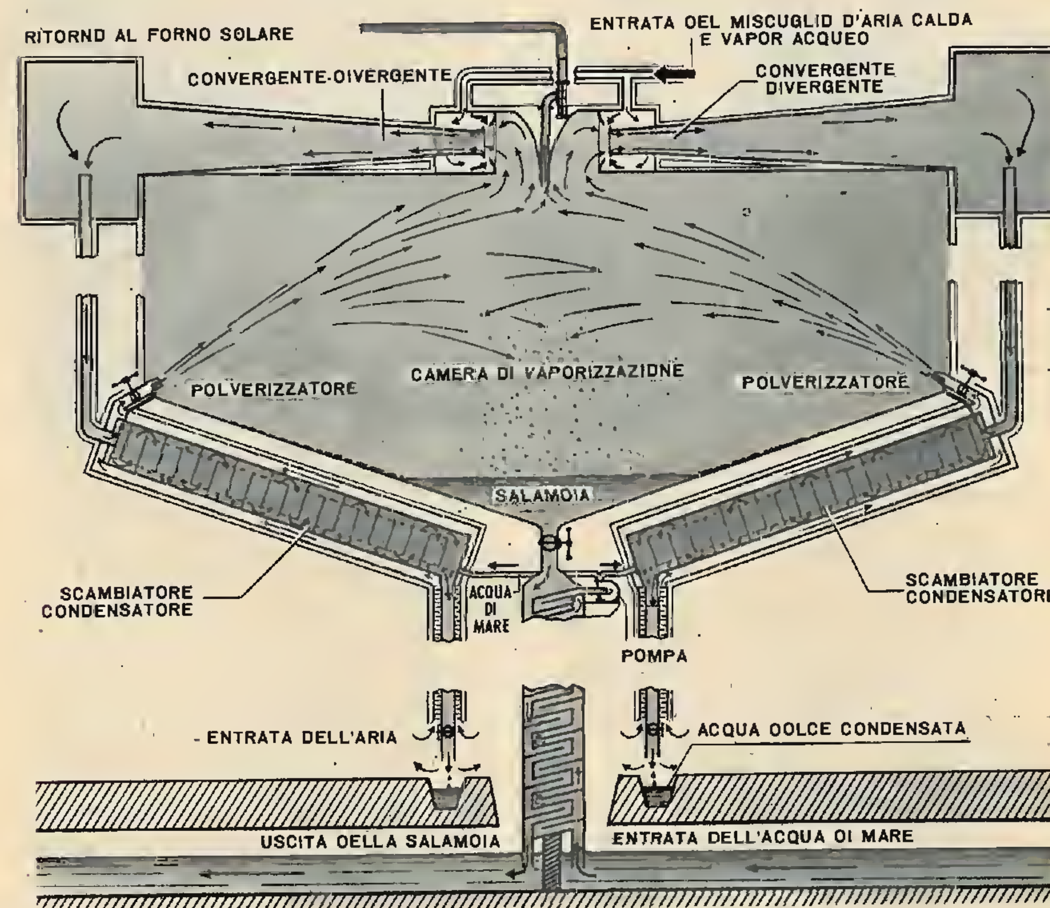
nebbia che essi emettono si incontrano, dando luogo ad un aumento della vaporizzazione e accelerando la caduta delle particelle d'acqua più cariche di sali.

Il ventilatore, che nel primo modello inviava l'aria nel forno solare, è stato sostituito da trombe convergenti-divergenti, percorse dal miscuglio d'aria calda e vapore proveniente dal forno solare, le quali provvedono a creare una depressione che assicura il funzionamento dei polverizzatori. Lo stesso miscuglio serve, inoltre, a riscaldare l'aria e l'acqua di mare in entrata.

Un litro d'acqua mediante il calore di un accendisigaro

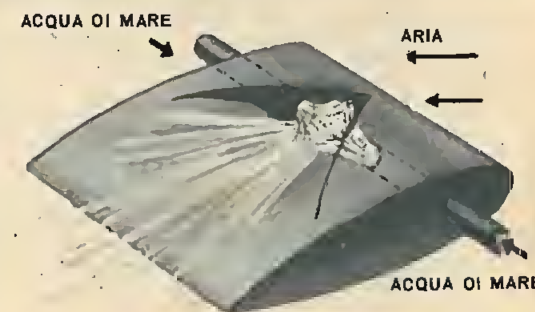
I polverizzatori sono di un tipo speciale, già provato in agricoltura per spargere soluzioni fertilizzanti, e sono stati ideati in seguito agli studi di Coanda sui vortici che vengono provocati dalle ali degli aerei.

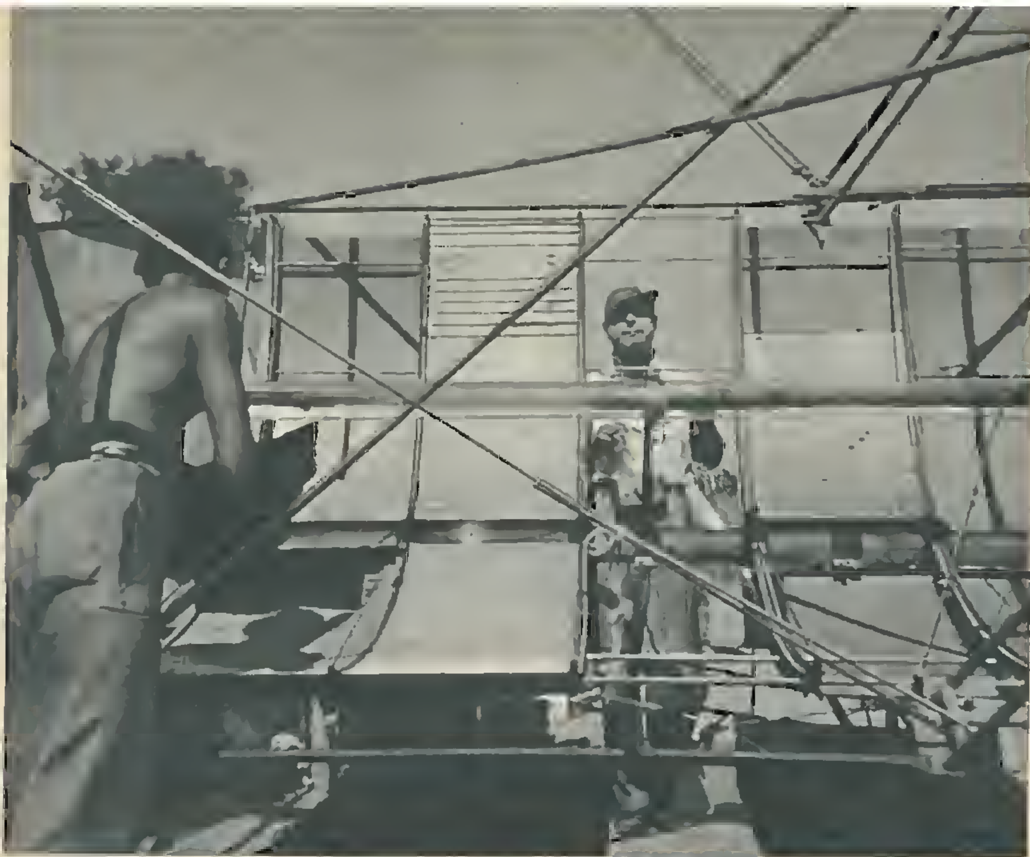
La polverizzazione si manifesta in due fasi successive: dapprima in goccioline, nell'interno del polverizzatore, e quindi in forma di nebbia all'uscita da questo. Ogni polverizzatore è costi-



La camera di vaporizzazione (2ª versione)

Gli esperimenti compiuti a La Londe hanno consentito di migliorare la vaporizzazione mettendo uno di fronte all'altro due polverizzatori, che sono indicati anche qui di fianco. L'acqua di mare, aspirata dalla corrente d'aria, è suddivisa in minute goccioline dall'incontro dei due getti; la turbolenza provocata dall'elemento di ala la riduce poi in nebbia. Nella camera, l'incontro delle due masse di nebbia aumenta la vaporizzazione. La depressione è ottenuta iniettando il miscuglio aria-vapore, proveniente dal forno solare, nei due condotti convergenti-divergenti.





• La sistemazione delle 2000 strisce di specchio, lunghe 50 cm e larghe 2 cm, non ha presentato alcuna difficoltà; esse costituiscono uno specchio parabolico avente una superficie utile di 8 mq. L'intelaiatura è formata da un lungherone centrale, da nervature e da un sistema di tubi.

tuito da un elemento d'ala di un certo spessore che, fra il bordo d'attacco e la sezione massima, ha una camera a prisma triangolare nella quale sboccano due condotte d'acqua di mare rivolte in sensi opposti. L'elemento di ala è sistemato in modo da dividere in due parti la corrente d'aria riscaldata proveniente dall'esterno. In questa maniera, nella camera si manifesta una depressione che dà luogo all'aspirazione dell'acqua salata. I due getti di acqua di mare si incontrano e si frazionano in goccioline che, trascinate dalla corrente d'aria, finiscono nei vortici che si manifestano presso il bordo di uscita dell'ala.

Mentre in aeronautica, come è ben noto, si cerca di ridurre i vortici quanto possibile, in questo impianto si ha naturalmente interesse ad aumentarli al massimo. All'uscita di ciascun polverizzatore si ha così una nube di nebbia omogenea che va incontro alla nube proveniente dall'altro polverizzatore.

Grazie a questi perfezionamenti si dovrebbe ottenere un litro di acqua potabile consumando soltanto $30 \div 40$ calorie, quante ne può dare un accendisigaro.

C'è da temere che nelle regioni desertiche i venti carichi di sabbia possano smerigliare gli specchi, facendo così diminuire il rendimento del forno solare. Per ovviare a questo inconveniente, Coanda ha previsto che gli specchi di vetro siano sostituiti da superfici di alluminio, rese speculari e trattate in modo speciale, tanto da essere quasi insensibili all'abrasione da parte della sabbia.

Il piccolo motore a benzina che aziona la pompa nell'impianto di La Londe è stato adottato soltanto per non complicare l'apparecchiatura; nulla impedisce che in futuro si ricorra ad energia fornita dallo stesso forno solare (vapore od aria calda) od anche all'idrogeno.

Possibili ulteriori sviluppi

Riteniamo di non essere indiscreti nei riguardi dell'inventore affermando che la produzione d'acqua dolce — che tuttavia renderebbe abitabili intere regioni attualmente deserte — non è lo scopo principale cui tende il signor Coanda. Questo primo risultato è soltanto una tappa verso l'obiettivo finale: l'utilizzazione dell'energia solare per ottenere l'idrogeno dalla scomposizione dell'acqua.

Calore solare ed acqua sono infatti due materie prime inesauribili e poco costose, che sarebbe molto conveniente poter sfruttare per produrre energia facilmente impiegabile. Non è da escludersi che, sotto questa forma, l'energia solare possa venir utilizzata industrialmente prima ancora dell'energia nucleare.

Roberto Bergamini

Per sostituire il tiralatte

UN LATTANTE MECCANICO

MIGLIAIA di mamme soffrono ogni giorno dopo il parto per l'eccesso di latte, quando il neonato, di scarso appetito, non consuma interamente la produzione troppo abbondante del seno materno. Per recare sollievo alla madre si ricorre all'uso del cosiddetto *tiralatte*, ma questo strumento, basato sugli effetti di una forte aspirazione, può provocare lo scoppio delle glandole lattifere, causare ragadi, ed anche ascessi della mammella. Il rimedio è dunque spesso peggiore del male. Questi inconvenienti possono esser evitati tuttavia dall'uso di un apparecchio ideato da un francese, P. Durand, che per la sua invenzione è stato recentemente premiato con medaglia d'oro al Concorso internazionale delle Invenzioni di Bruxelles.

Perchè il tiralatte è nocivo

Gli effetti nocivi del consueto tiralatte dipendono dalla sua azione troppo violenta: esso cerca infatti di ottenere, mediante la sola aspirazione, l'effetto che il lattante raggiunge invece con un'azione meccanica multipla e complessa. Gli studi dell'inventore hanno dimostrato che il bambino esercita: un'aspirazione per produrre uno stretto contatto fra le sue labbra e il seno; un'azione di masticazione per la quale le sue gengive premono sul capezzolo allo scopo di farne uscire il latte; e infine, ad intervalli, una pressione della testa sul seno, che agisce sulle glandole interne.



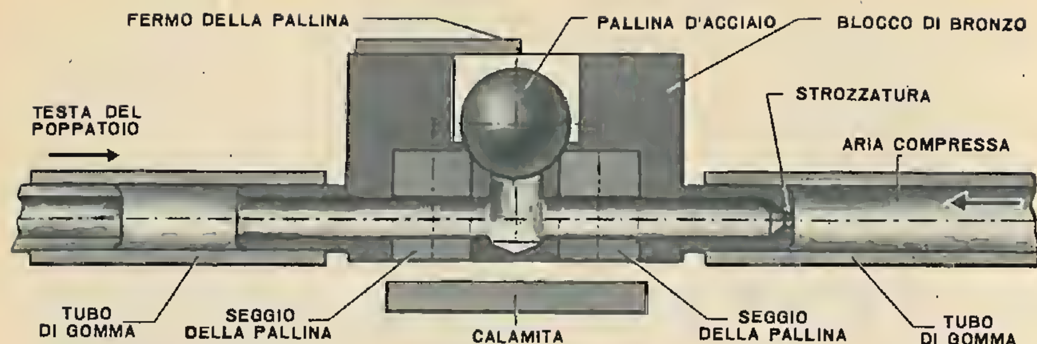
P. DURAND REGOLA IL NUOVO APPARECCHIO

Ora l'inventore è riuscito a riprodurre meccanicamente tutte queste varie azioni, nel modo seguente. Su un poppatoio egli dispone una testa comprendente, da un lato, un cono di gomma e una peretta, dall'altra due speciali organi vuoti, di gomma morbida. Un tubo collega la testa con un piccolo compressore d'aria (non raffigurato qui), attraverso un organo chiamato *pulsatore*.

Poggiato il cono di gomma sul seno, una lieve depressione, ottenuta con la peretta, assicura un buon contatto e la necessaria tenuta. Il compressore manda l'aria negli organi di gomma morbida, molto simili alle gengive del lattante, che si gonfiano (nelle fotografie li vediamo in azione e a riposo), e premono così sul capezzolo. La funzione del pulsatore, che può essere regolato dalla madre, è di provvedere al gonfiamento e allo sgonfiamento periodico di queste gengive di gomma.



← Quando cessa la pressione dell'aria, le gengive artificiali, costituite di gomma morbida, si ritraggono fino a sparire completamente (a destra). Nella fotografia di sinistra le vediamo in atto di chiudersi per l'azione dell'aria compressa.



• Superata la strozzatura, l'aria compressa passa direttamente nella testa del Kitett. Quando la pressione raggiunge un certo valore, la pallina, vincendo l'attrazione della calamita, si solleva e l'aria sfugge all'esterno. La pallina ritorna allora nuovamente sul suo seggio chiudendo l'orifizio.

L'organo pulsante comanda i movimenti della bocca

Questo pulsatore, che è l'organo principale del *Kitett* e costituisce il più notevole elemento tecnico dell'invenzione, è basato sul concetto seguente. L'aria compressa data dal compressore attraversa l'apparecchio per raggiungere la testa che sormonta la bottiglia e gonfia le gengive di gomma; una piccola strozzatura, posta presso l'entrata, evita ogni repentina sovrappressione del pulsatore. Quando la pressione raggiunge un certo valore, l'aria contenuta nella porzione di tubo che attraversa il pulsatore costringe una pallina d'acciaio (che fino allora, attratta da una calamita, otturava un'apertura laterale del tubo) a sollevarsi di colpo. L'aria può sfuggire così all'esterno, fino a che la pressione nelle gengive artificiali diventa pressochè eguale a quella atmosferica. La pallina viene allora nuovamente attratta dalla calamita e il ciclo si ripete. Si comprende come, avvicinando o allontanando la calamita per mezzo di una semplice vite, sia possibile farne variare a piacimento l'attrazione sulla pallina, e quindi regolare a volontà la pressione delle gengive di gomma e il ritmo delle poppate. S'intende che il corpo del pulsatore deve essere costruito in una sostanza non magnetica (è stato adoperato il bronzo); soltanto la pallina e le due parti della sede sulla quale questa poggia sono d'acciaio, affinchè attraverso esse si possa chiudere il campo magnetico.

Questo pulsatore può essere adoperato naturalmente per molti altri scopi, sia con liquidi, sia con gas; e perciò il principio di questo apparecchio, che presto s'imporrà nelle cliniche di maternità, potrà essere applicato anche in altri diversissimi rami della tecnica.

C. M.



IL FARAGLIONE E LA PORTA DI AVAL SULLE COSTE DELLA MANICA A NORD DELLA SENNA.

PAGINE DI STORIA GEOLOGICA SCRITTE SULLE COSTE A PICCO

Mentre l'acqua penetra e ferisce lentamente le rocce, le onde del mare le consumano alla base provocandone il crollo. Sulla sezione a picco che ne risulta i geologi possono leggere, come in un libro aperto, i capitoli della millenaria storia dei terreni.

ALCUNI dei più spettacolari e più noti esempi del lavoro di demolizione delle coste compiuto dal mare, in concomitanza con la pioggia, il gelo e il vento, sono offerti dalla regione di Caux, presso la cittadina di Etretat, a Nord Est dell'estuario della Senna. L'abitato sorge all'incrocio di due vallate nelle quali non si vede scorrere acqua e che separano tre dossi, alti una novantina di metri. Le due alture che si affacciano sulla Manica sono fortemente erose dal mare e costituiscono l'alta scogliera a picco che è ben nota per le tre porte gigantesche di Amont, di Aval e Manneporte.



• **L'Elefante protende sulla strada da Castelsardo a Sedini la sua proboscide di trachite. Nell'interno del roccione è scavato un sepolcreto dell'età neolitica, con diverse tombe a camera.**

Il mare si riprende ciò che ha costruito

Si può ben dire che ad Étretat, forse più che altrove, il mare voglia mostrarci col suo accanimento come intenda riprendersi quanto gli è stato tolto sette od otto milioni di anni or sono. In questo suo instancabile lavoro il mare è aiutato dal vento e dalla pioggia; ma l'azione distruttiva dell'acqua e dell'aria è grandemente facilitata dalla associazione dei due elementi.

Il vento da solo non potrebbe, infatti, compiere un'azione erosiva molto rilevante; tuttavia, trascinando con sè particelle di sabbia o pulviscolo di acqua marina può riuscire a intaccare la pietra. Ne abbiamo un esempio nel timpano della chiesa di Étretat, rivolto verso Ovest, donde spira il vento dominante. I danni provocati nell'antica costruzione romanica da sei o settecento anni di erosione eolica sono messi in evidenza dalle recenti sostituzioni dei fregi che risultavano troppo rovinati.

Esempi assai evidenti ed interessanti dell'azione del vento si hanno anche da noi. Molti nostri lettori sardi hanno certamente ammirato la varietà di forme strane assunte nel corso dei millenni dalle rocce trachitiche e granitiche della Sardegna settentrionale per l'azione dei venti impetuosi che battono quella regione. La *Roccia dell'Elefante*, presso Castelsardo in provincia di Sassari, di cui riportiamo qui sopra la foto, ne è uno dei casi più tipici e pittoreschi.

Molto più imponente è invece l'azione demolitrice del mare che, spinto dai venti, getta contro le rocce i ciottoli di cui son piene le spiagge della regione di Caux. I ciottoli, nonostante la loro durezza — sono in genere di selce — si sono arrotondati sfregandosi gli uni contro gli altri per il continuo movimento del mare. Scagliati contro la base della scogliera, essi la scavano inesorabilmente: quando lo sbalzo è abbastanza accentuato rispetto alla resistenza della roccia, tutto il soprastante strapiombo viene a crollare, ed il mare si prende così qualche metro di costa.

Lunga sarebbe l'elencazione degli esempi di erosione che presentano anche le nostre coste dalla Liguria alla Campania, dalla Sardegna alla Sicilia: roccioni a picco veramente imponenti, faraglioni simili a torri di un popolo di ciclopi, grotte in cui il mare brontola, soffia, esplode in colpi di tuono.

Un secolare lavoro di zappa fa arretrare le coste

La rottura del roccione a picco si manifesta lungo le fessure che l'acqua piovana è andata via via allargando fino a formare veri inghiottitoi, come, in misura più imponente, si verifica nei terreni carsici. Spesso queste tortuose cavità si riempiono di argilla, ma presso Étretat se ne vedono alcune completamente vuote alle due estremità. La loro vita è piuttosto breve perchè l'arretramento della costa — che esse stesse favoriscono minando la compatta struttura delle formazioni rocciose — le fa scomparire, talvolta nel giro di pochi decenni.

I frammenti delle rocce cadute ai suoi piedi proteggono per qualche tempo la parete dagli assalti delle onde, ma la tregua dura soltanto fino a quando i grossi massi sono stati sbriciolati in ciottoli: il lavoro di demolizione riprende allora implacabile.

L'esistenza di pozzi, di grotte, di porte e di pilastri dimostra che, nonostante il suo aspetto omogeneo, la roccia non è egualmente solida in tutta la sua massa. Le parti che sono più resistenti o meno esposte durano più a lungo: un monolite come il faraglione della Porta di Aval è senza dubbio il resto del pilastro di una enorme volta che è sprofondata.

Un esempio caratteristico di pilastri che hanno resistito all'azione demolitrice del mare ci è offerto dall'isola di San Pietro (Sud Ovest della Sardegna) che alza al cielo le due possenti colonne di basalto riprodotte nella foto dell'ultima pagina di questo articolo.

L'eterogeneità della parete può dar luogo ad alcune cavità nelle quali il lavoro di demolizione, che in esse risulta più attivo, prepara i franamenti più rapidamente di quanto non si verifichi in seguito all'attacco diretto da parte delle onde.

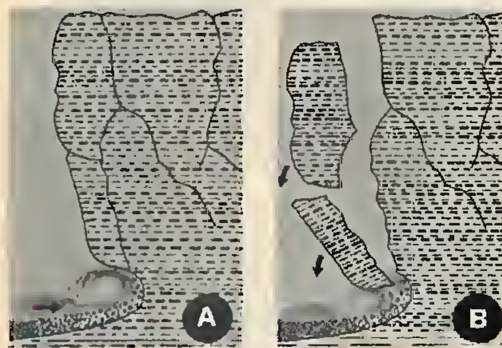
Quando il mare è agitato, l'acqua, che entra violentemente nell'orificio, vi comprime l'aria, e la volta ne viene scossa come se fosse colpita da un ariete. Corridoi che si aprono alle due estremità possono dar luogo ad effetti analoghi. Uno di essi, per esempio, perfora il pilastro della Manneporte e ne minaccia la resistenza; un'altra profonda escavazione presenta lo stesso pericolo per la Porta di Aval.

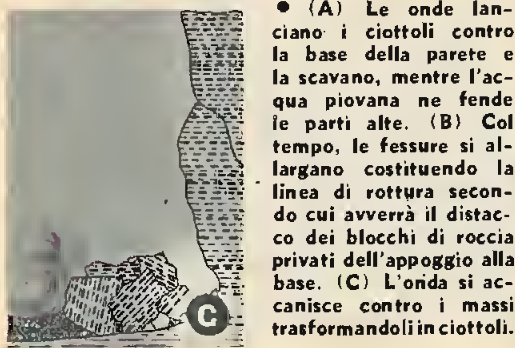
Marmitte dei giganti

Finora abbiamo trattato di ciò che si potrebbe definire la grande erosione, che fa arretrare le coste a picco. Ma essa è più o meno diretta conseguenza della erosione localizzata, il cui fenomeno più noto sono le cosiddette *marmitte dei giganti*, che si formano lungo le coste e sono del tutto simili alle marmitte che vengono scavate dai torrenti nelle regioni con rocce calcaree. Il meccanismo di formazione è lo stesso: un vortice imprime un moto circolare ad alcune pietre, venute casualmente a cadere in una piccola cavità che esse rendono via via più larga e profonda.

Il fenomeno si può osservare a Étretat sugli scogli pianeggianti che emergono a bassa marea. La roccia, che appare molto compatta, viene

L'ARRETRAMENTO DELLE COSTE





• **(A) Le onde lanciano i ciottoli contro la base della parete e la scavano, mentre l'acqua piovana ne fende le parti alte. (B) Col tempo, le fessure si allargano costituendo la linea di rottura secondo cui avverrà il distacco dei blocchi di roccia privati dell'appoggio alla base. (C) L'onda si accanisce contro i massi trasformandoli in ciottoli.**



• Erosione provocata dalla ghiaia scagliata dalle onde.

attaccata in senso verticale dal lavorio dei ciottoli che sono trascinati dal moto vorticoso delle acque durante l'alta marea: infatti, sul fondo di ogni marmitta si trovano sempre alcuni ciottoli che, col loro instancabile lavorio, l'hanno scavata, rendendone le pareti verticali e lisce.

Alcune erosioni, invece, non si producono in conseguenza di un moto circolare: e infatti, come ben si comprende, il movimento alternativo della risacca, agendo nello stesso modo della scure preistorica sulla pietra per affilare, dà luogo talvolta a solchi che sono all'incirca perpendicolari alla linea di costa. Se ne vedono alcuni esempi caratteristici presso la cittadina di Yport, pochi km più a Nord Est.

Un altro tipo di erosione di rocce orizzontali si può osservare sulla costa di Étretat, dove blocchi di pietra sono separati da solchi a pareti verticali, coi quali si incrociano altre fessure all'incirca perpendicolari ad essi: evidentemente la roccia non era omogenea e le parti meno resistenti sono state consumate più presto dal millenario lavoro delle onde.

Corsi d'acqua sotterranei

L'interesse presentato dalla regione di Étretat non si limita alla zona costiera: infatti il retroterra offre materia per feconde riflessioni intorno alle acque sotterranee, anche se i fenomeni che vi si notano non hanno la grandiosità delle analoghe manifestazioni che si ammirano in tante altre località, caratterizzate più di queste dalla facile erodibilità delle rocce.

Anche in questo campo il nostro Paese presenta esempi particolarmente interessanti. Basterà ricordare qui: il Recca-Timavo che, lungo 71 km, passa per varie gallerie e caverne fra cui quelle famose di S. Canziano in territorio jugoslavo, e raffiora vicino al mare fra Monfalcone e Duino, avendo percorso sotto terra ben 37 km; il Busento che scompare in una grotta presso Caselle in Pittari (Salerno) e, con un percorso sotterraneo di 4 km, attraversa un'intera montagna; la vasta grotta di Pertosa (Salerno) — giustamente famosa fra gli appassionati di speleologia — dalla quale esce buona parte delle acque che circolano nel gruppo dei Monti Alburni.

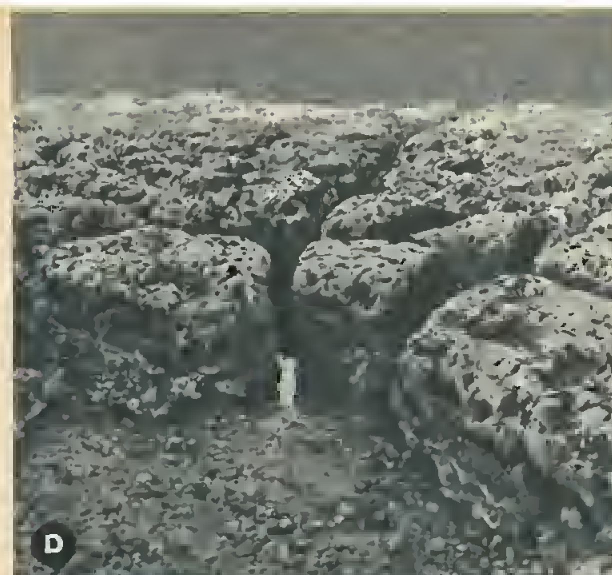
Nella zona prossima ad Étretat, le depressioni del terreno non sono provviste di corsi d'acqua superficiale o, quanto meno, questi non hanno una foce sul mare. Le depressioni in cui non esiste un corso d'acqua visibile vengono dette *valli fossili*: alcune di esse scendono fino al livello del mare; altre invece, interrotte da tempo, rimangono pensili, limitandosi ad incidere la parte alta della costa a picco. Ma in epoche lontane, certamente le une e le altre sono state percorse dal rispettivo corso di acqua di cui vediamo tuttora le tracce nelle forme del terreno, nonostante il lavoro di livellamento che le intemperie sono andate compiendo nel corso dei millenni.

Nei pressi di Étretat sboccano tre valli del primo tipo (una di esse, la Valaine, è molto piccola) che sono prive di acque superficiali e tuttavia offrono un importante contributo allo studio idrologico della zona. Dalla Gran-Val il tor-





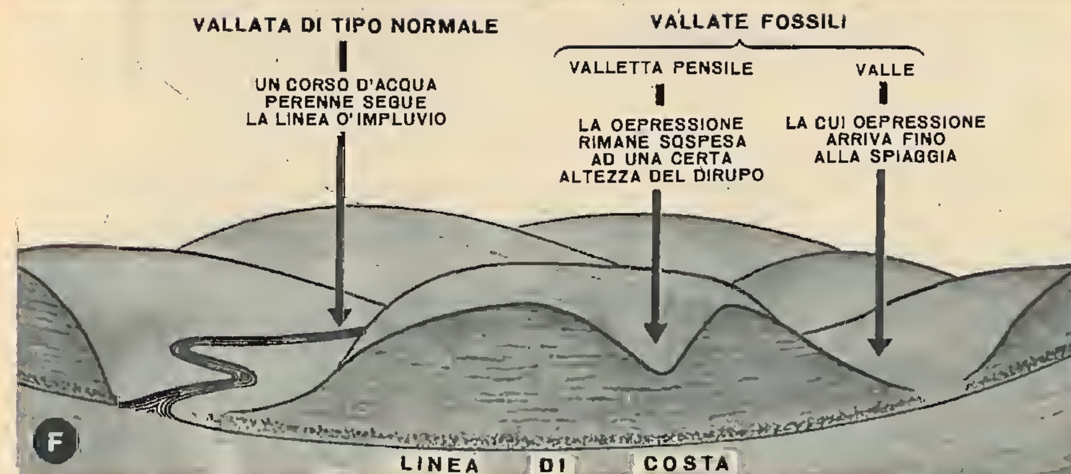




COLPI E FERITE

(A) Stipite della Porta d'Amont ad alta marea (confrontare questa foto con quella all'inizio all'articolo, nella quale lo zoccolo non è battuto dalle onde). (B) Il Foro d'Uomo a bassa marea: si noti lo strato di roccia più resistente, alla base del pilastro. (C) Spiaggia di Vaudieu: sbocco della galleria lunga 650 metri. Si noti che la caverna si è formata nel grosso strato di calcare più tenero. (D) Profonde corrosioni negli scogli presso la Porta d'Aval: la roccia calcarea, caduta dalla scogliera, si consuma facilmente; le parti dure, non più cementate, diverranno ciottoli. (E) Una frana recente. (F) Schema dei principali tipi di valli nella regione di Caux.







● Monumentali colonne di basalto, antichi pilastri di porte o caverne scavate dal mare nell'isola di San Pietro (Sud-Ovest della Sardegna).

rente è scomparso, in tempi relativamente recenti (1669), in un inghiottitoio donde ha inizio il suo corso sotterraneo, che termina fra i ghiaieti della costa, sotto il livello delle alte maree. La sua portata è abbastanza notevole, tanto che nelle ore di bassa marea le lavandaie approfittano del breve, temporaneo percorso subaereo del torrentello per sciacquare la biancheria nelle sue acque dolci.

Un segno della presenza di acque sotterranee è data da alcuni pozzi nella parte bassa di Étretat: essi sono certamente in comunicazione col mare, come è provato dall'aumento del loro livello all'arrivo dell'alta marea e dal fatto che l'acqua è leggermente salmastra. Qualche studioso pensa anche che la vasta grotta che si apre nella parete rocciosa presso la Porta di Aval costituisca la cavità terminale di una lunga serie di cunicoli pazientemente scavati dal ruscello della Gran-Val ora tanto povero d'acque.

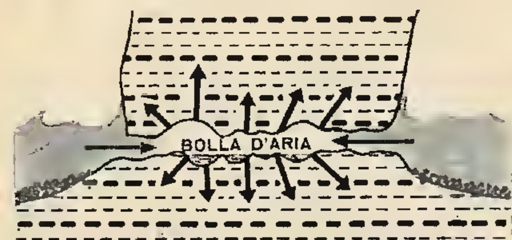
Nella Petit-Val il torrente, che di solito non è visibile, riappare nel fondo della valletta quando le piogge sono abbondanti. Fino alla metà del secolo scorso questo torrente inondava talvolta la parte orientale della cittadina, tanto che è stato necessario costruire una galleria di 650 m che ne conduce le acque ad una prossima spiaggia.

Grotte senza stalattiti

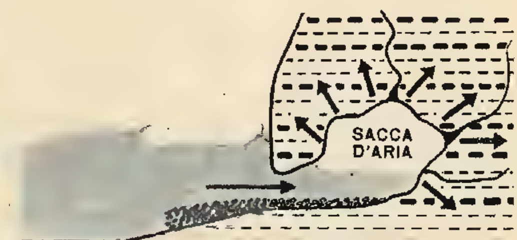
Il percorso di questo cunicolo non è molto agevole, ma presenta qualche interesse perchè ogni tanto vi si incontrano cavità naturali nella roccia calcarea, invero piuttosto piccole e prive di stalattiti. Il trasporto di calcite, che qui non si verifica, si manifesta invece a pochi km di distanza, dove esiste un bell'esempio di stillicidio con stalattiti filiformi che costituisce la resorgiva del ruscello sotterraneo di una valletta. L'acqua è ricca di carbonato di calcio che si forma dal calcare per contatto con l'anidride carbonica che essa ha in sè; all'aria libera il bicarbonato si decompone, dando carbonati meno solubili che, poco sotto lo sbocco dell'acqua, si depositano sulla parete a picco formando una gibbosità di pietra piuttosto spugnosa — non molto dissimile dal ben noto nostro travertino — sulla quale cresce rigoglioso il muschio.

Tutto questo calcare è stato evidentemente sottratto al suolo, e si può ben immaginare che, con l'andar del tempo, il ruscello si sia scavato sotterra una lunga galleria. La grossa incrostazione di travertino è stranamente sospesa, dato che le onde le impediscono di continuare a formarsi fino alla base della parete. Dalla parte inferiore della massa di travertino pendono piccole stalattiti dalle quali l'acqua gocciola continuamente senza riuscire a portare a compimento quel lavoro costruttivo che, nella tranquilla atmosfera di una grande caverna, potrebbe dar luogo alle meravigliose formazioni stalattitiche e stalagmitiche che i nostri lettori hanno tante volte ammirato in natura o quanto meno nelle fotografie delle nostre grotte più famose.

Luciano Marceroni



● Il mare ha perforato il piede dello stipite della porta. La bolla d'aria, compressa dai violenti urti delle ondate, agisce come un esplosivo.



● Lo stesso fenomeno si ha nelle grotte scavate dal mare: per l'azione delle onde la sacca d'aria si comprime e si espande alternativamente.



● Prospetto di un fabbricato a Basilea, prima del trattamento con l'elettro-osmosi, e tre anni dopo. Le macchie scure, dovute alla salita permanente dell'umidità, non sono più ricomparse.

PROSCIUGAMENTO DEI MURI
mediante un procedimento elettrico

L'UMIDITÀ è, oggi come sempre, la più terribile nemica delle costruzioni murarie. Sotto la sua azione, gli intonachi si staccano, le malte si disgregano e si rigonfiano, senza parlare dei danni alle pitture e agli arredamenti. Perciò le maggiori cure vengono dedicate ad impedire la penetrazione dell'acqua nelle murature delle nuove costruzioni; e lo scopo viene, in genere, raggiunto mediante strati di asfalto sullo spiccato delle fondazioni, intercapedini verticali lungo le pareti interrate, vespai, accurate coperture impermeabili a tetto o a terrazzo ecc.

Ma purtroppo è assai frequente il caso che in fabbricati già esistenti, e costruiti senza tutte queste cautele, l'umidità, salita dal sottosuolo per capillarità, abbia già impregnato la massa muraria; era finora pressochè impossibile liberarsene, perchè i rivestimenti impermeabili applicati sulle facce di un muro umido non eliminano l'inconveniente, ma anzi provocano spesso una maggior salita di acqua nell'interno della struttura, fino all'altezza in cui possa avvenire liberamente l'evaporazione del liquido.

Innumerevoli sono purtroppo anche in Italia i dipinti murali (affreschi, ecc.), pure di molto pregio, danneggiati o quasi cancellati da azioni di questo genere.

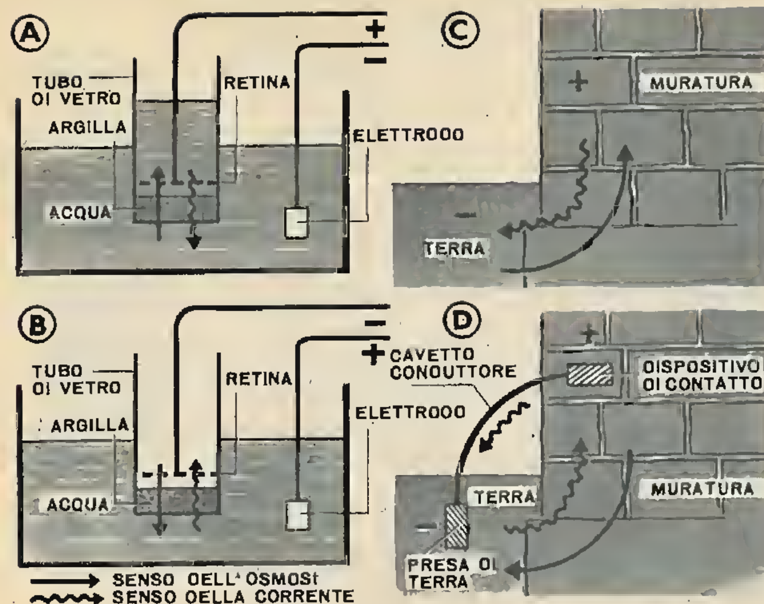
Ma si ha ora notizia di un nuovo procedimento, di estrema semplicità, che sembra presentare una straordinaria efficacia e risolvere appieno il problema. Si tratta del processo Ernst, chiamato anche *elettro-osmotico*, studiato e sperimentato in Svizzera, che comincia ora a diffondersi in vari Paesi. Ne illustreremo brevemente il concetto e alcune applicazioni.

La corrente elettrica provoca la salita o la discesa dell'acqua nei muri

Collegando ad un voltometro sensibile due spine metalliche infisse rispettivamente in una muratura umida e nel vicino terreno, Paul Ernst ha rilevato l'esistenza di una corrente elettrica diretta dalla muratura verso la terra. Questa corrente, la cui tensione può raggiungere $600 \div 700$ millivolt, aggiunge i suoi effetti a quelli della capillarità e dell'evaporazione, favorendo così la salita dell'umidità nella massa muraria, come dimostra una semplicissima esperienza di laboratorio.

Si chiude la parte inferiore di un tubo di vetro con un tappo di argilla porosa, ma che tuttavia, sotto debole pressione, non lascia passare l'acqua. Sopra questo tappo si dispone una retina metallica collegata col polo positivo di una sorgente elettrica; l'insieme viene immerso in una vaschetta piena d'acqua, nella quale termina un conduttore collegato col polo negativo. Si osserva allora che l'acqua sale attraverso il tappo soltanto quando c'è passaggio di corrente tra la retina e il conduttore; se la corrente viene invertita, l'acqua contenuta nel tubo ridiscende.

Il processo di prosciugamento Ernst è l'applicazione diretta del secondo dei casi accennati. Si provvede cioè ad invertire il senso della



PRINCIPIO DEL PROCESSO ELETTRO-OSMOTICO

Sotto debole pressione, l'acqua non penetra in un tubo chiuso da un tappo d'argilla; ma essa sale nel tubo (A) se, mediante una retina metallica e un elettrodo, si stabilisce una corrente elettrica discendente; quando s'inverte il senso della corrente (B), l'acqua esce invece dal tubo. Il complesso muratura-terra costituisce, in modo analogo, una pila elettrica (C) che favorisce la salita dell'umidità: per fare discendere quest'ultima, basta invertire il senso della corrente (D), collegando la muratura con la terra attraverso un conduttore.

corrente che, attraverso le fondazioni, passa dalla muratura alla terra, collegando i muri al terreno mediante un conduttore che abbia resistenza minore del complesso muratura-terra. L'acqua della muratura discende allora verso terra, abbandonando il fabbricato.

È necessario studiare ogni singolo caso

Praticamente non basta tuttavia piantare un chiodo nel muro, ficcare un paletto in terra e collegarli con un conduttore; ogni singolo fabbricato deve essere oggetto di uno studio particolare, per determinare:

— l'altezza, la posizione, il numero dei dispositivi di contatto occorrenti e la profondità alla quale vanno sigillati nel muro;

— la distanza reciproca e la profondità delle prese di terra (fatte di un metallo differente da quello degli apparecchi di contatto) e la loro posizione rispetto al muro;

— infine il numero e la posizione dei conduttori che collegano fra loro i contatti precedenti.

Va anche tenuto conto della natura del terreno, della pendenza, dell'umidità presente in esso e delle sue caratteristiche elettriche, della qualità dei materiali da costruzione, dell'orientamento del fabbricato, dell'estensione delle zone colpite e della loro posizione, ecc.

Non dimentichiamo che si tratta di tensioni misurabili in *millivolt*: ogni minimo elemento va perciò studiato con attentissima cura.

L'impianto si può eseguire all'interno come all'esterno del fabbricato, e talora da entrambi i lati; le cantine possono venir trattate a parte. Comunque i circuiti, incorporati nei rivestimenti, sono assolutamente invisibili e la loro efficacia ha durata pari a quella del fabbricato.

Numerosi esperimenti hanno dimostrato che finora nessun edificio così trattato ha subito nuovi danni per effetto dell'umidità.

I pilastri della chiesa Barfüsser di Basilea, che avevano perduto fino a 7 cm di spessore, sono stati definitivamente prosciugati e non hanno presentato ulteriori fenomeni di disgregamento. In un altro edificio, situato in riva al Lago di Ginevra, i drenaggi esterni e le correnti d'aria pulsante non erano riusciti a lottare contro l'umidità: dopo la messa in opera del processo Ernst la cantina si è asciugata a tal punto che è stato possibile collocarvi una collezione di dipinti di grande valore.

In Francia è stata trattata col processo elettro-osmotico una villetta costruita nel suburbio di Parigi, su un terreno paludoso: il metodo dei drenaggi con materiale poroso non aveva dato alcun esito, e si pensava già all'applicazione di cappe impermeabili sull'intero perimetro dei muri, soluzione estrema e di costo rilevante.

L'elettro-osmosi prosciuga anche il terreno circostante

Un altro vantaggio di questo processo è che, mediante un controllo elettrico, si possono seguire via via i progressi del prosciugamento, che si estende anche alle fondazioni e perfino al terreno circostante. In complesso è lecito concludere che questo metodo di risanamento delle murature umide dà risultati che non trovano riscontro in alcuno degli altri sistemi adoperati in questi casi, e con una spesa senza confronto minore. Speriamo di vederne presto alcune applicazioni in Italia, dove si potrebbero così risolvere definitivamente situazioni di notevole importanza storica, artistica e sociale per le quali non si era finora trovato un rimedio efficace.

Marco Gatti



Ai margini DELLA SCIENZA

Un ricovero a prova di bomba H.

Un tecnico di Hannover afferma di aver costruito un ricovero antiatomico per quattro persone. E' un blocco di calcestruzzo prefabbricato che viene affondato nel suolo a grande profondità; è provvisto di radio, di telefono, di un congegno filtrante per l'aria, di una batteria d'accumulatori per rimediare alle eventuali interruzioni della corrente urbana, e di un contatore Geiger per misurare la radiattività in superficie. Il costo del complesso è intorno a 2 900 000 lire. Pur senza volere contestare l'efficacia di questo ricovero, non è possibile affermare ch'esso risponda allo scopo fintantochè ciò non verrà dimostrato mediante esperimenti ufficiali.

Apparecchio per microincisione.

Lo Scripta-Stylo, che pesa 5 kg, consente di incidere perfettamente, senza alcuno studio preliminare, un nome, un disegno o una firma su qualsiasi piccolo oggetto: penna stilografica, matita, accendisigari, bocchino ecc. Basta infatti seguire con uno stilo di guida il solco delle lettere matrici, raccolte in un regoletto, o il contorno del disegno o della firma da riprodurre; le aste di un pantografo comandano gli spostamenti di una fresa rotante a grande velocità. Un regolatore automatico fa in modo che la profondità dell'incisione rimanga sempre costante, nonostante l'eventuale curvatura degli oggetti. Alfabeti di stili differenti vengono forniti insieme con l'apparecchio, il cui motorino universale funziona su circuito luce a 110 o 220 volt.



Invenzioni pratiche

Una radio che pesa soltanto 630 grammi.

Un'altra radio in miniatura: la Mihi-boy, che è stata ideata e costruita in Germania. Come si vede, essa ha le dimensioni di un apparecchio fotografico di piccolo formato; pur non pesando più di 630 g, contiene 2 piccole pile e 4 valvole. Riceve le trasmissioni ad onde medie, da 185 a 510 m. Il suo costo, escluse le pile, è di 18 000 lire, sicchè potrà far parte dell'attrezzatura normale di un turista, come si vede nella nostra fotografia, allo stesso titolo della macchina fotografica e... degli occhiali da sole a farfalla. L'ingombro e il peso modestissimi sono compensati ad usura dal piacere di ascoltare i programmi radio.





Stereoscopia con un solo obiettivo.

Ecco, per la fotografia stereoscopica e panoramica, un piccolo apparecchio di costruzione francese, basato su concetti originali.

Il suo aspetto è quello di una cinepresa da 8 mm; viene caricato con rotoli cinematografici di 15 m, a colori, che permettono la ripresa di 250 coppie d'immagini stereoscopiche da 10×10 mm. La spesa d'impiego è quindi bassissima. Le vedute vengono osservate attraverso un piccolo stereoscopio; per la proiezione si adoperano una lanterna a luce polarizzata ed apposite lenti.

L'obiettivo è provvisto, come qui si vede, di un complesso di specchi e prismi che consente di riprendere, attraverso un solo obiettivo, le due immagini necessarie per la visione stereoscopica. Senza lo speciale sistema ottico, si ottengono invece singole immagini oblunghe a colori, di formato 10×20 mm, del tipo delle normali fotografie panoramiche.

UNO SPORT CHE È ANCHE UN ATTRAENTE SPETTACOLO:

LO SCI ACQUATICO

Non è soltanto un armonioso ed elegante giuoco balneare, ma una autentica disciplina sportiva che, oltre a richiedere un accurato addestramento atletico, esige da chi intende esercitarla una destrezza ed una presenza di spirito non comuni.

CAPITA ormai spesso di vedere correre eretta sulle acque quiete del mare, sfiorando a grande velocità la superficie liquida, qualche figura di uomo o di donna, rimorchiata per mezzo di una fune da un veloce motoscafo. Lo spettacolo è fra i più attraenti: grandi spruzzi di schiuma accompagnano i frequenti balzi dell'atleta, che, occorre pur dirlo, terminano talvolta in un pittoresco capitombolo, in verità sempre innocuo per la vittima, quanto divertente per gli spettatori.

Lo *sci nautico*, che ormai è molto diffuso anche fra noi, è un esercizio elegante, piacevole per chi lo pratica. Non si creda tuttavia che questo giovanissimo sport, apparentemente tanto semplice, sia un facile



ELEGANTI VIRTUOSISMI DEGLI ATLETI MA ANCHE OTTIME OCCASIONI PER I FOTOGRAFI.



• Un ragazzo che ancora non ha acquistato molta disinvoltura, si sta esercitando a tenere la fune di rimorchio con le ginocchia. Questo sistema, come la trazione per la nuca, pur non essendo una figura vera e propria consente di assumere alcune pose assai eleganti, cosiddette plastiche.

giuoco, e non richieda forza e abilità al pari e più di tanti altri; in realtà esso richiede il concorso di tutti i gruppi muscolari ed è quindi, anche dal punto di vista atletico, uno degli sport più salutari.

Uno sport fra i più completi...

Infatti chi pratica lo sci acquatico fa da tramite tra forze contrastanti: alla trazione della fune legata al motoscafo egli oppone la resistenza che gli sci incontrano fendendo l'acqua. Lo sciatore deve combattere costantemente le variazioni di quello sforzo di trazione e di questa resistenza, compensandole col giuoco dei muscoli e con opportune flessioni ed estensioni delle braccia e delle gambe. Tutte queste azioni e reazioni si svolgono durante la corsa sull'acqua alla velocità di una cinquantina di chilometri l'ora; e ciò obbliga l'attenzione dello sportivo a mantenersi sempre vigile. All'intenso lavoro fisico si accompagna così un lavorio cerebrale tutt'altro che trascurabile.

...e uno spettacolo avvincente

In particolare le competizioni idro-sciistiche valgono a mettere in luce questa azione coniugata del corpo agile e della mente pronta. In queste occasioni, le velocità raggiunte sono notevoli: 57 km/h per il salto, e fino a 70 km/h per lo *slalom*. Perciò le gare di campionato promosse dalle varie Federazioni nazionali di Sci nautico sono fra i più avvincenti spettacoli acquatici che sia dato ammirare. Ogni anno una gara nazionale, oltre a designare i campioni di ciascuna specialità, seleziona i 4 migliori sciatori e le 2 migliori sciatrici destinati a rappresentare ciascuna nazione ai Campionati d'Europa e del Mondo (l'Unione internazionale di Sci nautico raggruppa 15 Paesi europei e mediterranei.

Lo sci nautico è nato dal cosiddetto acquaplano, ma ha subito col tempo una notevole evoluzione; per farne comprendere meglio la difficoltà, riteniamo opportuno esporne qui brevemente i fondamenti tecnici.

Almeno a 35 km/h

Il materiale adoperato comprende, oltre al motoscafo di trazione, gli sci e la fune, un trampolino e i gavitelli occorrenti per segnare il percorso dello slalom.

Lo scafo traente può avere il motore fuori bordo o entro bordo; è comunque indispensabile ch'esso superi la velocità di 35 km/h, che è la minima necessaria per ottenere la sostentazione dello sciatore.

Per l'esordiente, o per colui che nello sci nautico cerchi soltanto uno svago, potrà bastare un piccolo scafo lungo all'incirca 4 metri, al quale un motore di 20 ÷ 25 cav riesce ad imprimere la velocità di 35 ÷ 40 km/h. Per imbarcazioni del genere nel nostro Paese non c'è che l'imbarazzo della scelta. I cantieri italiani, fra i quali Riva, Lugaresi, Posillipo, Bianchi e Cecchi, Caviglia e altri, producono scafi di primo ordine per eleganza e perfezione di lavoro, che, muniti di un buon motore, si adattano egregiamente a tutte le esigenze di questo piacevolissimo esercizio. Chi desidera praticare lo sci nau-



• Una accostata a virgola, impiegata nello slalom. Lo sciatore di slalom usa soltanto uno sci, su cui i piedi sono fissati da appositi attacchi, uno dietro l'altro. Nelle virate il piede posteriore spinge lo sci di fianco, facendolo ruotare intorno al piede anteriore che funziona da perno.



• Nel salto, la trazione attraverso una sola mano permette a tutto il corpo di concorrere a bilanciare lo sforzo esercitato dalla fune di rimorchio.



• Lo sciatore si è girato nel percorrere il trampolino, e riprenderà la posizione primitiva durante il salto che lo ricondurrà sull'acqua.

tico come sport vero e proprio dovrà valersi di un motore assai più potente (almeno 125 cavalli) che consenta la velocità di 70 km/h, necessaria per il salto e per lo slalom; con tale potenza sarà inoltre possibile rimorchiare contemporaneamente 3 o 4 sciatori.

Requisito indispensabile è in ogni caso una perfetta stabilità di marcia dell'imbarcazione.

Sci più corti e più pesanti

Somiglianti nella forma agli sci da neve, gli sci nautici sono composti anch'essi di vari strati di legno, ma sono assai più larghi dei primi. Essi portano in coda due piccole derive di legno lunghe 30 cm, larghe ed alte 1 cm. Talvolta v'è una sola deriva, di dimensioni un poco maggiori, fissata al centro della coda dello sci. Gli attacchi, di gomma, fasciano e tengono stretto il piede; sono formati di un avampiede e di una talloniera mobile. Una quindicina d'anni fa usavano gli sci lunghi: 2 m, 2,25 e perfino 2,50; oggi per i campioni le misure non superano in genere 1,65 m, per 18 cm di larghezza e 20 mm di spessore. In compenso lo sci ha acquistato maggior peso: si preferisce oggi l'attrezzo di 3.500 kg (sci nudo), la cui adozione è stata favorita dal diffondersi della tecnica americana, soprattutto per quanto riguarda il salto.

Gli sci usati per l'inversione della fronte sono cortissimi (1,20 m), ma più larghi (0,20 m); si preferiscono i tipi con la superficie di scivolamento lievemente convessa che, liberando dall'acqua la spatola e il tallone, agevolano lo sbandamento e la rotazione dello sciatore su se stesso.

Un solo sci per i due piedi

Per lo slalom è anche in uso uno sci speciale, detto *monosci*: esso porta una deriva metallica di notevoli dimensioni (preferibilmente in duralluminio lucido) che, fissata alla parte posteriore, funge da perno e da punto d'appoggio all'atto del cambiamento di direzione o della perdita d'equilibrio. Lunga soltanto 20 cm, essa ha però 15 cm d'altezza e 2 mm di spessore.

Questo sci, oltre al solito attacco centrale che ferma un piede anteriormente, ne porta un secondo situato più indietro, nel quale viene ad infilarsi l'altro piede; questo attacco supplementare è costituito di una semplice striscia di gomma.

Per le prove di campionato, la fune regolamentare deve essere lunga 21,50 m; ad essa, mediante un raccordo lungo 1,50 m, è fissato il trapezio di trazione. Tuttavia, fuori gara, lo sciatore troverà più comoda una fune di 25 m, che lo terrà più lontano dai vortici dell'elica. Il miglior tipo di fune è quello in cotone, del diametro di 7 mm, o in manilla; il nailon è invece troppo elastico. Per lo slalom il sistema di raccordo è formato da un V con rami lunghi 1,50 m, terminati da due piccoli trapezi di legno lunghi 15 cm.

Trampolino e slalom

Il trampolino prescritto dal regolamento internazionale è formato di un tavolato di legno liscio, giuntato, lungo 7,20 m, largo 2,50÷3 m, con altezza variabile: 1,80 m per gli uomini, e 1,50 per le donne. Esso è sorretto da galleggianti; la zona immersa deve essere lunga 0,60 m, con la parte inferiore estrema a 0,40 m sotto la superficie. Potrà essere opportuno, per gli esordienti, costruire un piccolo trampolino di prova, formato di un tavolato di 4×1,50 m, tenuto a galla da barili vuoti.

Lo slalom, come nel caso dello sci da neve, consiste in una pista segnata; ma in questo caso il tracciato è invariabile. E' lungo 315 m, e deve essere percorso nei due sensi a velocità prescritte; così, dato che due porte d'entrata e d'uscita si aggiungono ai 6 gavitelli del percorso, intorno ai quali egli deve girare nell'andata e nel ritorno, lo sciatore è costretto a superare 16 gavitelli.

Per lo slalom occorre usare uno scafo pesante: gli angoli che il percorso dello sciatore forma con quello del motoscafo danno infatti luogo ad azioni di frenamento e a spostamenti laterali sensibili, anche per un motoscafo pesante. Uno scafo troppo leggero accosterebbe per effetto dello sciatore e non potrebbe quindi, come è necessario, seguire la linea retta segnata dalle cosiddette *porte di direzione*.

Dal salto d'onda all'inversione della fronte

Lo sci nautico comprende numerose figure: traccia diretta, attraversamento della scia, salto d'onda su 1 o 2 sci con distacco di almeno 30 centimetri, salto della doppia scia, piccoli *christiania*, passo dei pattinatori, virate sullo sci interno con lo sci esterno alzato, cigno in avanti, marcia indietro, cigno all'indietro ecc.; fino all'inversione della fronte sull'acqua e agli esercizi col trampolino.

Per inversione s'intende la rotazione dello sciatore su se stesso, in uno o due tempi (360°

• Al passaggio davanti alla giuria, lo sciatore compie un dietrofront. Durante la rotazione del corpo, egli si appoggia sull'avampiede, ciò che gli permette di tenere lo sci ben piatto sull'acqua e di scivolare lateralmente, ma non di virare, al momento in cui si trova messo di traverso.





• Una sciatrice di slalom perfettamente addestrata al difficile esercizio, sicura del suo equilibrio, le gambe leggermente flesse, non cerca appoggio nella fune di rimorchio. Una posizione raccolta permette di compiere virate più strette e quindi di affrontare meglio il giro dei gavitelli.

o 180°). Lo sciatore corre in avanti; uno slittamento laterale, congiunto ad una leggera trazione sulla fune di rimorchio, determina una brusca rotazione del corpo, fino a fargli assumere la posizione di marcia indietro, con le braccia tese, all'altezza delle cosce, che tengono il bastone del trapezio di rimorchio. È stata così compiuta una rotazione di 180° nel piano orizzontale, dall'avanti all'indietro. Per tornare in posizione di marcia avanti, lo sciatore prende appoggio sul braccio interno rispetto alla rotazione, mentre la spalla esterna esegue un mezzo giro: si otterrà così una seconda inversione dall'indietro in avanti. Si possono anche effettuare rotazioni complete (360°), doppie (720°) e perfino triple (1080°); la tecnica rimane pressochè la stessa, salvo che lo slittamento iniziale dovrà essere più graduale e più marcato allo scopo di ottenere una perfetta concatenazione, senza la quale l'esecuzione perderebbe la voluta continuità e non sarebbe più valida. Tutti questi dietrofront si eseguono, volendo, su un solo sci, e anche al passaggio sul trampolino.

S'intende che in campionato, a queste figure di inversione sull'acqua e sul trampolino, che sono le più difficili, viene attribuito nel punteggio il coefficiente più alto.

Nello slalom lo sciatore corre più del motoscafo

Per l'attenzione e lo sforzo ch'esso richiede, lo slalom è la prova più dura dello sci nautico. Come nello slalom su neve, il minimo fallo ad una porta (e qui ad un gavitello) compromette non soltanto la fase in atto ma anche l'intero percorso.

Questo genere di gara è uno spettacolo assai attraente, che mette in piena evidenza lo sforzo e il valore atletico. Anzitutto la velocità è molto alta: nei momenti di punta per raggiungere il gavitello, lo sciatore corre quasi due volte più rapidamente del motoscafo, ciò che rappresenta una velocità intorno ai 70 km/h. A ciò si aggiungono l'armonia dei movimenti (senza la quale lo sciatore verrebbe presto rovesciato), le posizioni in rottura d'equilibrio, il grande spruzzo d'acqua prodotto dalla deriva unica: tutto l'insieme contribuisce a dare un'impressione avvincente di forza e di eleganza.

Come sulla neve, lo sciatore acquatico deve irrigidire le anche; le due gambe, fra loro vicine, formano pertanto, a partire dal piede, un vero *blocco sciatore-sci*. La fune durante l'intero percorso deve rimanere sempre tesa. Così, mediante l'estensione di un ramo del V terminale, e precisamente di quello esterno alla virata, l'atleta dispone di un punto d'appoggio costante mentre lo sci ruota sul suo asse (in questo caso la deriva in duralluminio fissata a 6 cm dall'estremo posteriore dello sci). Se lo sciatore lascia che la fune si allenti, egli è presto costretto ad aprire le braccia, ciò che lo stanca, lo squilibra e fa variare la sua posizione rispetto al motoscafo. Questa posizione dev'essere assunta fin dalla prima porta, di cui lo sciatore sfiora, senza toccarlo, il gavitello di destra e deve essere mantenuta da un estremo all'altro del percorso. La manovra è la seguente: lo sciatore si lancia a tutta velocità tirando sulla fune, fino all'altezza del primo gavitello, intorno al quale gira almeno a 3 m al largo; opera allora il cambiamento di direzione, sfiora il primo gavitello e, attraversando la scia, dirige verso il gavitello n. 2 sul lato opposto. In campionato, il percorso di andata (8 gavitelli) si esegue a 42 km/h, quello di ritorno a 45 km/h; per le donne, queste velocità sono ridotte rispettivamente a 40 e 43 km/h. Nel caso in cui più concorrenti abbiano superato felicemente lo stesso numero di gavitelli, si eseguono percorsi supplementari, con velocità aumentata di 3 km/h ogni volta, rispetto a quella iniziale di 45 km/h.

Quando si salta non bisogna guardare l'acqua

Il salto è un esercizio veramente impressionante, prerogativa degli sciatori più provetti.

Il principiante limiterà le sue ambizioni a superare semplicemente il trampolino, imparando a rimanere perfettamente inerte durante il passaggio. Cinquanta metri prima del trampolino, egli si disporrà esattamente sull'asse di questo, e l'affronterà con le gambe leggermente flesse in posizione di sicurezza, col corpo un po' piegato, gli sci orizzontali e distanti 30 ÷ 40 cm, gli avambracci flessi, lo sguardo fisso all'orizzonte sopra la cresta del trampolino, rivolto ad un punto ch'egli dovrà continuare a fissare finchè non avrà ripreso contatto con l'acqua. Così non sarà tentato di abbassare il capo, cosa che produrrebbe, all'uscita dal trampolino, una rottura d'equilibrio in avanti con rischio di caduta. Lo sciatore toccherà il trampolino lievemente a sinistra della mezzeria, affinchè la trazione laterale del motoscafo non lo trascini fuori del tavolato prima ch'egli ne raggiunga la sommità. Al momento del contatto, la trazione della fune (leggermente in diagonale) tende a farlo cadere in avanti, ed è quindi necessario compensare adeguatamente questo squilibrio.

Come eseguire il salto in gara

Il salto in gara richiede una tecnica affatto diversa. Lo sciatore infatti, anzichè disporsi molto tempo prima sull'asse del trampolino, si pone, all'incirca 80 m prima di questo, all'estrema destra della scia del motoscafo; allora, mediante una violenta trazione, egli ripassa le due onde della scia, ciò che gli consente di giungere a 4 m dal trampolino con una velocità fortemente aumentata: mentre l'andatura del motoscafo, rigorosamente controllata, è di 57 km/h, la velocità dello sciatore, per effetto di questa trazione diagonale, raggiunge quasi i 75 km/h. Operando allora un repentino mutamento di direzione mediante una forte inclinazione trasversale degli sci, il saltatore riceve l'urto del tavolato a gambe tese, per tentare di ottenere all'uscita, con una maggior trazione, un aumento di altezza che gli consentirà un salto più lungo.



● Il cigno all'indietro, una delle posizioni più eleganti che possano essere assunte da una sciatrice, presenta notevoli difficoltà. Per mantenere una posizione corretta è necessario conservare un perfetto equilibrio nonostante i molti fattori che possono improvvisamente turbarlo.

Questa tecnica, adottata dagli Americani nel Campionato del mondo del 1953 a Toronto, ha permesso a costoro di conquistare nel salto un vantaggio di 6 metri in confronto dei migliori atleti europei. Con velocità e altezza di trampolino rigorosamente identiche, si sono infatti conseguiti i progressi seguenti:

1948: Campionato d'Europa (Ginevra): 14 metri;

1953: Campionato d'Europa (Portschac): 24,50 metri;

1953: Campionato del mondo (Toronto): 30 metri.

Un passatempo attraente

All'infuori della tecnica di gara, esiste tutta una serie di esercizi e di figure che ricordano in certo modo il pattinaggio artistico, e costituiscono una difficile disciplina di scuola.

Colui che considera invece lo sci nautico soltanto come un piacevole passatempo, potrà aumentare le attrattive e il divertimento praticandolo con un gruppo di due o tre amici: si possono allora innalzare piramidi umane, comporre eleganti coppie di figure, giuochi d'equilibrio, con sciatore portante e portato; la difficoltà potrà aumentarsi ancora eseguendo questi esercizi in monosci. Lo sciatore potrà girare come una trottola, sostituendo allo sci un *piatto volante*, disco di 70 cm di diametro con due attacchi al centro; l'atleta provetto potrà perfino cimentarsi nello sport dello *sci senza sci*, che abbiamo visto in film americani, e che alcuni campioni incominciano a praticare questo anno anche in Europa.

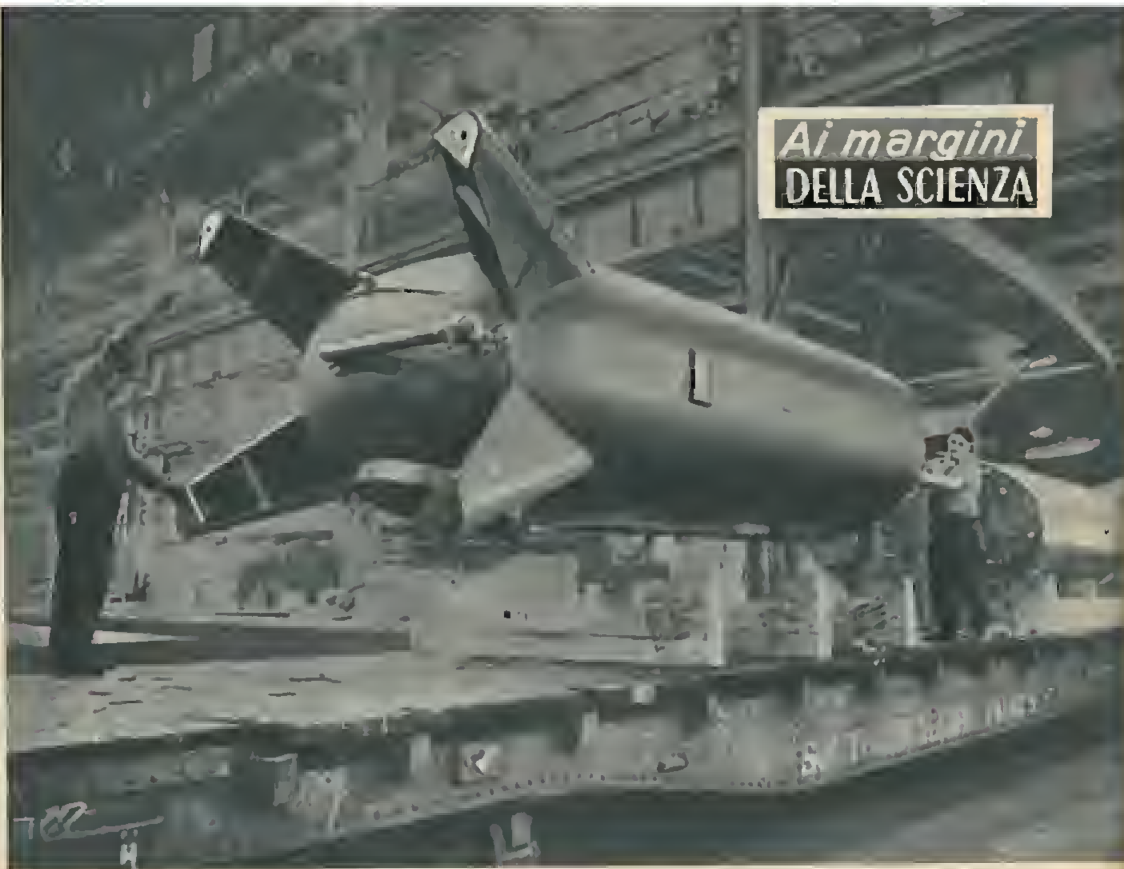
Nessun pericolo, ma è necessario un minimo di prudenza!

Con un po' di fantasia, lo sciatore esperto non trova limiti alle sue esercitazioni: e d'altra parte non corre seri rischi, perchè lo sci nautico non è uno sport pericoloso. Termineremo tuttavia con alcuni consigli di prudenza.

La sola condizione, assolutamente indispensabile, è che lo sciatore sia abbastanza buon nuotatore in modo da potere, in caso di caduta, aspettare qualche minuto che il motoscafo venga a raccogliere il naufrago...

Comunque è ovvio che, quando si affronta il salto col trampolino, aumenta il rischio di cadute più violente. Nelle prime prove, il saltatore deve perciò indossare un salvagente a giacca del tipo *yachting*, che attutisce gli urti al torace, con pericolo di frattura delle costole, evita il dolorosissimo colpo al fegato, e nel contempo aiuta lo sciatore a mantenersi a galla in caso di stordimento per incidenti. La fiducia in sè risultante da una tale protezione e sicurezza rende più facile per il principiante l'introduzione ad una così bella, ma ardua disciplina sportiva.

Cesare Goretti



Un disgiuntore gigantesco per la centrale di Pittsburgh.

L'impianto delle centrali atomiche americane richiede la costruzione e il montaggio di pezzi di materiale elettrico aventi dimensioni inconsuete. Questo disgiuntore tripolare gigantesco fabbricato dalla Westinghouse è il primo di una serie di trentacinque destinati alla centrale di energia atomica dell'Ohio. Può sopportare una potenza di 25 milioni di kVA, ciò che rappresenta all'incirca la potenza necessaria per alimentare una città come Torino. In ragione delle sue dimensioni eccezionali, questo disgiuntore ha dovuto, per il trasporto per ferrovia, essere smontato in tre tronchi, che sono stati sistemati su carri piatti, molto adatti per trasportare grossi carichi.

Perfezionamenti ➡ nella saldatura per punti.

Fino ad oggi, a causa dell'ossidazione e della deformazione, non era possibile saldare per punti le pile di fogli d'acciaio inossidabile o al titanio aventi oltre 25 mm di spessore. Questa nuova vasca americana di raffreddamento, impedendo l'ossidazione, consente la saldatura di queste lamiere in un liquido refrigerante, e permette di ricuperare buona parte dei residui metallici. La fotografia qui a fianco mostra una pila di fogli d'acciaio tra i due elettrodi che li trasformeranno in un unico blocco; questo avrà una robustezza ed una compattezza tali che potrà essere nuovamente lavorato, per ricavarne, per esempio, pezzi destinati alle costruzioni aeronautiche.



LE VIE DELLA SCIENZA

SPELEOLOGIA

Il ricupero dalla salma di Marcel Loubens. — Quasi esattamente dopo due anni di permanenza in fondo al pozzo che immette nella voragine della Pierre Saint Martin, la salma dello speleologo francese Marcel Loubens è stata riportata alla superficie.

Nell'estate del 1952 un gruppo di studiosi stava risalendo dopo aver compiuto l'esplorazione di una parte dell'abisso — che si trova nei Pirenei Occidentali, presso il confine franco-spagnolo — quando, per la rottura del cavo di sollevamento, il Loubens precipitava per una decina di metri andando a battere su un cumulo di detriti. Nella caduta egli rimaneva gravemente ferito, tanto da soccombere prima che potessero essere ultimati i tentativi di riportarlo alla superficie. Data la difficoltà di procedere ad un sollecito ricupero, la salma veniva composta in prossimità della base del pozzo, alla quota di —350 m.

Il ricupero della salma, iniziato il 13 agosto u. s. con la discesa di una bara di alluminio che doveva accogliere le spoglie del Loubens, è stato molto faticoso e difficile nonostante la buona attrezzatura di cui disponevano gli esploratori. Si doveva evitare che il passaggio del triste carico ed il maneggio dei cavi provocassero la caduta di pietre con grave pericolo per coloro che, divisi in tre gruppi, provvedevano a guidare la bara durante la salita per impedire che avesse ad incastrarsi fra le asperità della roccia.

Mentre venivano eseguite le operazioni di ricupero, quattro studiosi, tra cui il noto speleologo Norbert Casteret, si dedicavano alla esplorazione di una lunga serie di cunicoli e di caverne ancora non noti. Compiendo, ad una quota oscillante intorno ai 350 m, un percorso di quasi 1500 m che parte dalla base del pozzo suindicato, la piccola squadra, risalendo il torrente sotterraneo, scopriva varie grandi cavità, alcune delle quali molto ricche di bellissime concrezioni calcaree.

L'esplorazione è durata complessivamente quattro giorni e ha dovuto essere interrotta in un punto in cui la larghezza e la profondità delle acque avrebbero reso necessario l'uso di un battello che gli speleologi non avevano potuto portare con sè. Non è comunque improbabile che gli esploratori siano giunti quasi al termine del complesso sistema di cavità o per lo meno nei pressi di qualche sbocco di notevoli dimensioni: l'ipotesi è avvalorata dal fatto che, nella zona terminale, l'aria era sconvolta da forti correnti la cui esistenza deve attribuirsi alla vicinanza di cunicoli in diretta comunicazione con l'ambiente esterno.



La voragine di Pierre Saint Martin, nella quale Loubens è morto nell'estate 1952.

La Speluga della Preta. — Qualche giorno prima che la salma di Loubens venisse ricuperata, una numerosa squadra di giovani speleologi italiani guidati dal prof. Walter Maucci e da Luigi De Martini compiva l'esplorazione della Speluga o Spluga della Preta che dall'altitudine di 1476 m sprofonda all'incirca per 570 m nelle viscere del Corno d'Aquilo, sui Monti Lessini, in provincia di Verona, presso il confine italo-austriaco del 1915.

L'abisso era già noto per esser stato esplorato nel 1927 dall'ing. Luigi De Battisti e da Cabianca ai quali va riconosciuto il gran merito di aver raggiunto, per primi e con una attrezzatura piuttosto rudimentale, il fondo della voragine che essi avevano giudicato trovarsi ad una quota di —637 m. La ripetizione dell'impresa non ha avuto comunque soltanto finalità sportive, perchè ha consentito di raccogliere nuovi elementi di notevole interesse per la topografia dell'abisso e per l'idrologia, petrografia e zoologia della zona.

L'esplorazione è durata all'incirca 2 giorni ed è costata fatiche e disagi non comuni: basti citare — oltre alle difficoltà presentate da alcuni passaggi e alla necessità di trasportare con sè l'attrezzatura indispensabile per la discesa e la risalita — la doccia di acqua gelida che per oltre 150 m ha investito gli esploratori e che naturalmente non era evitabile a meno di non rinunciare all'impresa. La voragine comprende una serie di pozzi, provvisti di pochi e scomodi pianerottoli, alcuni cunicoli e la Sala delle Spugne (quota —315 m) così chiamata dalle concrezioni, invero piuttosto modeste,

che ne ricoprono la volta. L'abisso finisce a —570 m con una camera il cui fondo è occupato da un laghetto, già segnalato dall'ingegnere De Battisti.

La profondità così raggiunta (certamente l'elaborazione dei dati raccolti non darà luogo a variazioni sostanziali di questo dato) non costituisce un primato, giacchè pare che in Francia nel Trou de Glaz, presso Grenoble, si sia arrivati a una quota di —658 metri dall'accesso della voragine. Comunque, l'impresa compiuta dai nostri giovani, per buona parte triestini, è stata una bella prova di coraggio e di costanza e, attraverso i dati raccolti e l'abbondante materiale documentario portato alla superficie, ha recato un contributo non trascurabile alle conoscenze speleologiche del nostro Paese.

AVIAZIONE

Il primato del colonnello John Stapp. — Una slitta sperimentale dell'Aeronautica americana, lanciata da 6 razzi, ciascuno di 2000 kg di spinta, ha fatto del col. John Stapp, quarantatreenne, l'uomo più veloce sulla terra. L'esperimento, compiuto nel deserto del Nuovo Messico, aveva lo scopo di studiare la resistenza dell'uomo all'accelerazione e alla decelerazione. Si è però parlato ugualmente di primato di velocità



sui 1100 m di quel percorso su rotaie, perchè nell'occasione sono stati raggiunti 676,522 km/h. E' stato così battuto, sia pure per poco, il primato automobilistico del compianto John Cobb, il quale percorse il miglio inglese alla velocità di 648,564 chilometri l'ora.

Ma John Cobb guidava il suo bolide, mentre il colonnello Stapp aveva una funzione pressochè passiva: il primato è, semmai, quello dell'accelerazione sopportata. Questa è stata infatti stimata in 22 volte l'accelerazione della gravità (22 g). La prova potrà però essere spinta ancora oltre: la slitta, provvista di 12 razzi, non ha dato ancora la sua prestazione massima. Si pensa inoltre di completare il percorso con qualche capriola, dato che i piloti d'aeroplano subiscono le più forti accelerazioni appunto all'atto dell'espulsione dall'abitacolo mediante il sedile eiettabile. Per ora la difficoltà consiste nel trovare un dispositivo che produca l'eiezione durante la brevissima durata del percorso.

Due americani sospetti. — L'aviazione americana ha anche essa i suoi costruttori dilettanti, come dimostrano queste due fotografie. Una riproduce un triplano, progettato e pilotato da George Frisbie; costui intende venderne i disegni ai dilettanti che potranno costruirlo da sè. Il costo sarebbe al mas-



simo di 1000 dollari (intorno a 650 000 lire). L'altra foto ci mostra l'elicottero individuale che John Murray ha lui stesso costruito. In entrambi i casi i Servizi dell'aviazione civile debbono ancora pronunziarsi sulla navigabilità degli apparecchi; anzi per l'elicottero è stato vietato al costruttore di superare nelle prove i 3 m d'altezza: per assicurare il rispetto di questo divieto, è stato prescritto che l'apparecchio rimanga legato al suolo da una fune.

Siccome all'inizio gli era stata proibita qualsiasi prova di volo, il signor Murray è stato costretto ad accettare questa imposizione pur di esperimentare il suo elicottero. Di lui si può dire pertanto che è il primo uomo che vola... al guinzaglio.



L'aereo più caro del mondo. — E' stata ora iniziata nell'immenso stabilimento Boeing di Seattle la produzione in serie dei bombardieri pesanti Boeing B 52 muniti di otto reattori. E' stato dichiarato ufficialmente in proposito che il costo di ciascun apparecchio sarà di almeno 8 700 000 dollari, oltre 5 miliardi di lire!

Questa cifra si riferisce naturalmente ai prototipi; con la produzione in serie vera e propria si potrà scendere a 3 600 000 dollari, che è però ancora il più alto prezzo raggiunto in America per un apparecchio militare. Infatti il Convair B 36, finora il più grosso bombardiere dell'USAF, costava 3 500 000 dollari, e il bombardiere medio Boeing B 47 soltanto 2 milioni di dollari.

Notiamo però che i due primi prototipi dei B 52 sono costati ciascuno più di 12 miliardi e mezzo di lire.

INDUSTRIA

Crisi di crescenza. — Il primo Congresso internazionale dei tessili artificiali e sintetici, tenutosi di recente a Parigi, ha posto chiaramente in luce le non poche difficoltà tecniche che ostacolano l'affermazione commerciale di taluni fra quei nuovi prodotti. Se il *raion* ha ormai superato felicemente la sua *crisi di crescenza*, il *flocco*, di nascita meno remota, e soprattutto l'intera serie del *nailon, dacron, orlon* ecc. ne sono appena all'inizio. Una delle maggiori preoccupazioni dei produttori è di ottenere tessuti che siano lavabili ma anche ingualcibili. V'è fra queste due caratteristiche una specie d'incompatibilità, paragonabile a quella che nella radiotecnica oppone la selettività alla musicalità.

Il problema si complica per il fatto che le fibre sintetiche presentano spesso reazioni organiche ritardate. Così l'*orlon* sembra opporre una eccezionale resistenza all'umidità: asciuga, infatti, a tempo di primato; però dopo qualche mese manifesta un'alterazione che lo rende presto inservibile. Nei riguardi commerciali, siffatti inconvenienti sono assai gravi, tanto che i tecnici stanno ora cercando di frenare l'eccessivo entusiasmo dei venditori.

Tessuti elettrizzati. — Un altro difetto della maggior parte dei tessili artificiali è la loro tendenza a caricarsi di elettricità statica. Sotto questo punto di vista il primato spetta alla

seta all'acetato di cellulosa, che è un pessimo conduttore. Essa accumula infatti cariche notevoli, e le mantiene a lungo; così accade pure per il nailon. Questo fenomeno provoca talora reazioni spiacevoli, perchè talune epidermidi non tollerano la biancheria così elettrizzata. Dal canto suo, il bel sesso alza proteste di altro genere, e cioè di ordine estetico... quindi più gravi: accade che un vestito si sollevi quando viene portato a contatto con la pelle, o, in altro caso, che rimanga strettamente aderente alla combinazione; due effetti che sono ugualmente sgraditi.

Negli appositi laboratori si cerca attivamente di scoprire un *antistatico* permanente che possa resistere alle normali lavature e alla pulitura a secco. Le sostanze atte a eliminare questi strani inconvenienti sarebbero principalmente quelle contenenti certi complessi fosfo-organici, ma finora nessuna di esse ha dato risultati convincenti.

MEDICINA

Un termometro elettronico ultrarapido. — Il colonnello George T. Perkins, dentista nell'esercito americano, ha ideato un termometro clinico elettronico



destinato a sostituire il comune termometro a mercurio, rimasto praticamente invariato dal 1867. Questo apparecchio può consentire una lettura precisa in 5÷7 secondi soltanto, vale a dire in un tempo minore di quello occorrente per fare ridiscendere la colonna di mercurio nei normali termometri. Nella fotografia si vede il colonnello G. Perkins che ha nella mano sinistra la termocoppia e nell'altra il galvanometro per l'indicazione della temperatura.

Il male del dirigente. — Si chiama in Germania *Manager Krankheit*, con ibrida espressione anglo-tedesca, uno speciale stato morboso che è conseguenza del ritmo accelerato dell'odierno modo di vivere.

Gli uomini che hanno incarichi di grande responsabilità presentano spesso segni di esaurimento e di irritabilità ai quali non si suole prestare sufficiente attenzione. Quando siffatti disturbi, puramente funzionali all'inizio, non vengono adeguatamente curati, si rischia di vedere comparire, specialmente localizzate nel cuore o nei vasi, lesioni organiche che possono avere esito letale. Questi casi di morte riescono sorprendenti, perchè colpiscono uomini in piena attività di lavoro.

Un medico americano, F. Dumbar, ha dimostrato che le lesioni delle coronarie, l'*angina pectoris* e le aritmie cardiache sono, rispetto alla media della popolazione, da 7 a 9 volte più frequenti nei dirigenti d'imprese e nelle persone che assumono gravi responsabilità.

La necessità di interrompere ogni tanto il lavoro, prendendo opportune vacanze, è quindi imperiosa per questi professionisti, i quali pagano il più gravoso tributo alle varie specie di cardiopatie.

Proliferazione letale dovuta agli antibiotici. — Duroux, Jarniou e collaboratori riferiscono il caso di un soggetto colpito da suppurazione broncopolmonare prolungata con ricadute successive, che venne trattato di volta in volta con vari antibiotici: penicillina, streptomicina, aureomicina, terramicina e magnamicina.

Dopo 5 mesi di queste cure, sopravvenne la morte per una emottisi fulminante. Un esteso ascesso polmonare occupava i 2/3 del polmone destro, e nel pus venne individuato un fungo microscopico appartenente al tipo Candidia.

Infezioni gravi dovute a simili funghi, insorte in seguito a trattamenti antibiotici, sono state descritte principalmente dagli Anglosassoni.

Sembra che gli antibiotici turbino l'equilibrio normalmente esistente fra gli elementi microbici ospitati dall'organismo, e che provochino la proliferazione dei germi non sensibili agli antibiotici. Questi effetti sono naturalmente più intensi nei tessuti già debilitati dalla malattia.

ELETTRONICA

Un nuovo prototipo di tubo catodico. — Un nuovo tipo di tubo catodico a fosforescenza persistente che dà immagini tanto brillanti da poter essere osservate in pieno sole, è stato costruito nel Centro di ricerche David Sarnoff della R.C.A. a Princeton. Quando particolari esigenze lo richiedano, si può



ottenere che le immagini persistano per vari minuti. Secondo i suoi ideatori questo tubo, studiato in base ai dati forniti dal Signal Corps, potrà essere impiegato nei radar dell'aeronautica e della marina; ma si ritiene che la sua utilizzazione possa essere estesa anche alla televisione, alla fototelegrafia e alla telemetria.

INVENZIONI

Concorso di invenzioni. — Dal 30 settembre al 18 ottobre venturo si riaprirà a Parigi, nel Parco delle Esposizioni, il Grande Concorso Internazionale delle Invenzioni, che l'anno scorso aveva presentato 550 invenzioni, con la partecipazione di 10 nazioni straniere. Lo spazio per l'esposizione degli oggetti è concesso gratuitamente; le sole spese consistono in 250 fr di iscrizione e nell'assicurazione dell'oggetto presentato (il 10 per mille con un premio minimo di 250 franchi). Si possono esporre sotto forma di prototipi, di modelli o di serie commerciale, sia invenzioni nuove, sia perfezionamenti di invenzioni esistenti. Non è necessaria la presenza dell'interessato; il materiale, anche dall'estero, può essere spedito in porto assegnato. Il comitato organizzatore provvede a tutto: apertura dei colli, esposizione, informazioni ai visitatori e restituzione del materiale all'inventore.

Il primo premio è di 100 000 franchi; il concorso è aperto a tutti e riguarda invenzioni compiute in molti rami della tecnica soprattutto domestica e artigianale.

LIBRI * LIBRI * LIBRI * LIBRI * LIBRI

L. CEYMONAT, **Il pensiero scientifico.** 128 pp. Garzanti 1954, lire 180.

In un volumetto di circa 130 pagine il Ceymonat, al quale dobbiamo alcuni ponderati saggi sul neorazionalismo, è riuscito a condensare, con chiarezza di esposizione, una vasta e non sempre accessibile materia, lumeggiando criticamente i momenti più significanti del processo storico del pensiero scientifico, da Talete alla moderna metodologia. Benchè destinato a un vasto pubblico, il saggio non mostra la preoccupazione, comune a quasi tutta la letteratura di divulgazione, di elementarizzare gli elementi trattati: semplicità e chiarezza di esposizione sono piuttosto la conseguenza di una sintesi operata criticamente, con l'intento di offrire un disegno nelle sue linee fondamentali e nell'organicità della sua composizione. Ne è risultata così non una anonima volgarizzazione di concetti e di problemi, inutile ripetizione di astratte nozioni, ma un'opera originale e costruttiva, tale cioè da meritare una feconda discussione.

Il fine che l'Autore si è proposto con questo compendio è stato di ricondurre la molteplicità di indirizzi perseguiti nella ricerca scientifica ad una sostanziale unità (unità dinamica della ragione attuantesi nella continuità del processo storico) e di mostrare nel suo svolgimento l'essenza e la natura di tale ricerca.

Questa concretezza della ragione, chiarisce l'Autore, assicura la fecondità della ricerca, coerente con se stessa e con il suo oggetto pur nella molteplicità di direzioni seguite e di tecniche applicate, e dà fiducia che l'intero mondo possa essere trasformato dall'opera dell'uomo.

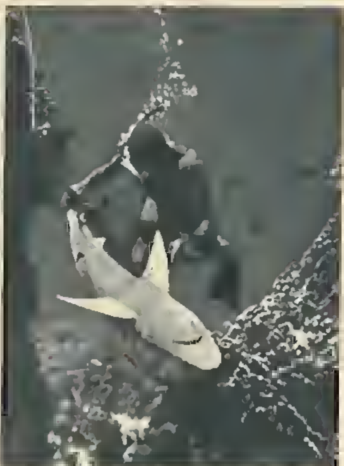
FOLCO QUILICI, **Avventura nel sesto continente.** Editore Casini, Roma 1954. 261 pp., 100 ill. e numerosi disegni, lire 3000.

Già da tempo le ricerche sottomarine, condotte con vari mezzi, avevano rivelato alcuni aspetti dell'immenso continente che si estende sommerso dalle acque per tre quarti del globo e ha inizio, come dice Bruno Vailati nell'introduzione a questo volume di Folco Quilici, sulla riva del mare.

Ma oggi l'esplorazione subacquea ha tentato nuove vie: munito di una semplice maschera, di bombole di ossigeno, di pinne di gomma, l'uomo si è avventurato nel regno sottomarino e, confuso con i suoi abitatori, ne ha vissuto come protagonista (proprio dove la vita non gli è naturalmente concessa) il dramma dell'esistenza.

In questa forma di esperienza diretta, di immediata partecipazione si potrebbe dire, la ricerca scientifica può essere condotta con maggiore libertà mentre il campo di osservazione viene allargato e l'oggetto studiato può essere seguito nei suoi movimenti e nelle sue reazioni talvolta temibili. La spedizione nazionale subacquea nel Mar Rosso, prevalentemente nella zona dell'Arcipelago delle Dalhack, si è valsa appunto di questa nuova tecnica e i risultati ottenuti sono stati di grande interesse scientifico, oltrechè sportivo e documentaristico: copiosissimo materiale è stato raccolto (oltre 4000 chili di pesci) e destinato al Museo Civico di Zoologia di Milano e all'Università di Roma; numerosi gli esemplari rinvenuti di specie rarissime o sconosciute e singolare la documentazione (in ben 70 000 metri di pellicola cinematografica e in 4000 fotografie) che ha colto i momenti più interessanti della vita sottomarina.

Impareggiabile cronista di questa spedizione è stato Folco Quilici (incaricato anche di dirigere il lavoro documentaristico ed autore di un lungometraggio che verrà presentato prossimamente a Venezia) che in un vivace e fresco diario ha descritto l'avventura subacquea protrattasi durante cinquemila ore di immersione.



Un bell'esemplare di squalo Mako ridotto all'impotenza dopo lunga lotta.

Dalle pagine di questa cronaca, vivida e agilissima, scritta con la semplicità di una narrazione che si attiene immediatamente al fatto il lettore può avere una chiara sensazione del valore umano dell'impresa e, benchè la relazione non indugi in complesse considerazioni, è possibile formarsi un'idea dell'importanza scientifica delle ricerche condotte.

Il volume, edito con splendida veste dall'editore Casini, è illustrato da 100 bellissime fotografie in nero e a colori, che sono una affascinante documentazione della vita favolosa del sesto continente.

A. DI ROMA, **Lo stampaggio degli articoli in gomma.** Manuale pratico con 38 figure. Ricettario completo. Lavorazione delle gomme al silicone. 84 ill. L. 900. Lavagnolo-Torino.

Un manuale pratico sulla tecnica dello stampaggio della gomma non era stato ancora pubblicato, benchè questa industria, che attende alla fabbricazione di una innumerevole serie di oggetti con possibilità pressochè inesauribili di applicazioni, sia sviluppata e fiorente. Quanto mai utile, dunque, il libro del Di Roma, che, senza la pretesa di esaurire l'argomento, offre ai lettori il frutto di esperienze di lavoro e di ricerche di laboratorio, chiarendo le nozioni generali e indispensabili per la tecnica della fabbricazione, illustrando alcuni fra i più importanti procedimenti e fornendo, tra le tante, le principali e più sicure ricette. Un capitolo del massimo interesse per la sua novità tratta lo stampaggio delle gomme al silicone.

Per chi intende dedicarsi alla tecnica dello stampaggio questo libro è una guida veramente preziosa.

ANTO RICCI, **I colori per la pittura.** 120 pp. L. 800. Lavagnolo-Torino.

Si sa come siano necessarie, nella pittura, la conoscenza e la scelta del materiale e dei mezzi tecnici atti ad esprimere adeguatamente un'idea e a produrre effetti ricercati, ed è noto con quanto impegno e paziente lavoro i pittori antichi (basti pensare a Michelangelo) attendessero alla delicata opera di preparazione dei colori.

Il pittore che abbia conoscenza dell'importanza di siffatto studio troverà molto utile il libro del Ricci che illustra dei principali tipi di colore le caratteristiche, la composizione e i metodi di preparazione, non tralasciando di dar notizia delle tecniche e degli accorgimenti usati dagli antichi pittori.

Un breve capitolo, introducendo ad una analisi della materia della pittura recente, indica inoltre i peculiari tipi di colore adoperati dai pittori moderni e contemporanei.

AG. VALLON, **Villini economici di facile costruzione.** 25 progetti. L. 600. Lavagnolo-Torino.

I 25 progetti presentati dal Vallon costituiscono tipici esempi di piccole e talvolta elementari abitazioni che, secondo la definizione dell'Autore, sono qualche cosa di più di un « bungalow e qualche cosa di meno di una villetta »: costruzioni semplici, tutte ad un piano, ma accuratamente studiate perchè rispondano all'esigenza dell'economicità, della comodità e dell'igiene. Linearità di struttura, sobrietà di elementi, disposizione razionale degli ambienti, sono le caratteristiche principali di queste casette economiche del buon senso; di facilissima costruzione, assicura l'Autore, anche da parte di un modesto dilettante. La praticità impone criteri costruttivi diversi da quelli del passato, non tuttavia (almeno nella concezione fondamentale) a detrimento del gusto, che — stanco sia delle costruzioni di vecchio stile, ridondanti di elementi inutili e non giustificati, sia delle pretenziose contraffazioni di un'architettura che si è detta moderna — si è orientato verso un'essenzialità sempre più rigorosa e una semplificazione assoluta.

I volumi recensiti possono essere richiesti al Servizio Librario di Scienza e Vita

SCIENZA E VITA PRATICA

LO SVILUPPO DEI NEGATIVI

La possibilità di sviluppare i negativi da sè dipende dalle proprie conoscenze tecniche; ma bisogna ricordare che occorrono anche diligenza, pazienza e serietà d'intenti.

Il processo di sviluppo, fissaggio, o immersione non è di per se stesso complicato; ma è indispensabile l'osservanza tassativa di regole ben precise.

E' necessario per esempio che i tempi di sviluppo, interruzioni, fissaggio, lavaggio siano rigorosamente rispettati; i bagni di sviluppo, lavaggio, fissaggio devono essere di marca e le bacinelle di tipo adeguato.

Corredatevi, per l'illuminazione della camera oscura, di lampadine in pasta esistenti sul mercato (per esempio Fischer) e, se usate pellicole, fornitevi di una bacinella Combi 3, con nastro 35 mm, $4,5\times6$ oppure 6×9, a seconda del formato del film, oppure d'una bacinella Combi-plan per pellicole piane e lastre sino al 10×15. Se avete materiale a colore la cosa risulterà un po' più complicata perchè, oltre allo sviluppo, interruzione, fissaggio, lavaggio, sono necessari bagni supplementari; ma alla sicurezza del risultato pensa egregiamente la bacinella Combi-Color, che è appunto calcolata per lo sviluppo di pellicole a colori.

La caratteristica principale di queste bacinelle Combi sta nel fatto che una stessa bacinella permette l'uso di diversi formati di negativo e si adatta allo sviluppo abbinato d'una e più pellicole che sono distanziate nell'avvolgimento da un nastro provvisto di particolare dispositivo a bottone.

Altra possibilità offerta dalle bacinelle Combi è di svolgere il film durante lo sviluppo sotto luce di sicurezza e controllare le fasi dello sviluppo stesso. Le bacinelle e i nastri Combi sono costruiti con materiali scelti sicchè la loro durata è pressochè eterna. Inoltre un apposito termometro permette di controllare la stabilità di temperatura, il che è molto importante nello sviluppo per ottenere un giusto e gradevole contrasto.

LA CELLULA FOTOELETTRICA

Per il passato si è ampiamente discussa l'utilità o meno della cellula fotoelettrica accoppiata all'obbiettivo delle cineprese; ma la facilità di lavoro ch'essa assicura ha finito per imporne l'adozione.

Il nuovo Nizo Heliomatic 8 mm, naturalmente con film in bobina 2×8—7,5 metri, rappresenta un notevole progresso, chè gli obiettivi sono montati in slitta ed accoppiati fra di loro nel diaframma ed automaticamente con la fotocellula. Ciò permette il passaggio immediato da una focale all'altra senza regolazioni supplementari, dato anche che nell'Heliomatic pure il cambio del mirino è automatico.

La necessità di rendere professionali le cineprese 8 mm è ormai evidente, soprattutto se si considera che la nuova Heliomatic a marcia indietro, con bobinatura del film, contatore di fotogrammi, correttore di parallasse, velocità regolabili o scatto singolo, offre il mezzo per ogni genere di ripresa.

Genitori!!! **ECCO UN LIBRO MERAVIGLIOSO PER VOI E PER I VOSTRI FIGLI**



Non il solito libro di avventure - Non i soliti fumetti - Una opera scientifica: istruttiva e soprattutto divertente

MANUALE DELL'AEROMODELLISTA MODERNO

408 pagine - 380 illustrazioni - La teoria - La pratica - Istruzioni - Consigli - Segreti e malizie

PER COSTRUIRE I PIÙ MODERNI MODELLI VOLANTI

Tutte le categorie di modelli sono in esso trattate: Veleggiatori - Modelli ad elastico Modelli con motore a scoppio - Modelli con motore a reazione - Telecomandati.

NON ESITATE UN SOLO ISTANTE!!! ACQUISTATELO SUBITO! COSTA SOLO 900 LIRE
SI SPEDISCE IMMEDIATAMENTE DIETRO RIMESSA ANTICIPATA - NON CONTRASSEGNO

AEROPICCOLA

CORSO SOMMEILLER 24 - TORINO - TELEFONO 528542
(Nuovo catalogo **"Tutto per il modellismo"** inviando L. 50)



GUADAGNARE SUBITO

Essere più apprezzati - Rendersi indipendenti

Queste capacità le otterrete studiando radiotecnica in casa con un **metodo completamente nuovo facilissimo a tutti** • Diventerete radiotecnici specializzati con spesa minima e in breve tempo • Oltre 200 esperimenti!

MONTAGGI • RICEVITORI • VALVOLE • STRUMENTI • TUTTO GRATIS!

Richiedete subito l'interessante opuscolo: PERCHÈ STUDIAR RADIOTECNICA che viene spedito gratuitamente.

(Autorizz. dal Min. Pubblica Istruzione)

RADIO SCUOLA ITALIANA
Torino 622 - Via Don Minzoni, 2/P

Giocattoli scientifici istruttivi



Ferrovie elettriche, locomotive, binari, segnali, stazioni ecc. Motori a vapore, elettrici, a scoppio, a reazione; aeroplani, motoscafi, scatole costruzione per dilettanti.
Catalogo illustrato, treni elettrici Marklin, di 56 pagine, si spedisce contro rimessa di L. 100.

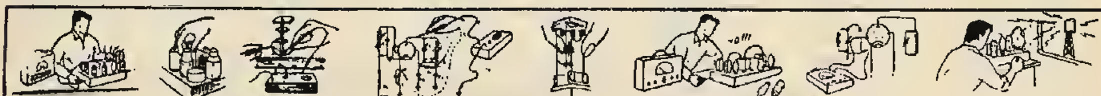
Indirizzare richiesta a: Ditta ISACCO ONORATO
Corso Vittorio Emanuele, 36 - TORINO

Ovunque Vi troviate in pochi mesi potete SPECIALIZZARVI studiando per corrispondenza col **nuovissimo metodo pratico brevettato americano dei**

FUMETTI TECNICI

Con un piccolo sacrificio otterrete quelle cognizioni tecniche necessarie a chi vuol raggiungere una posizione più solida e meglio retribuita. L'insegnamento è fatto attraverso migliaia di chiarissimi disegni riproducenti l'allievo durante tutte le fasi di lavorazione. Vengono inoltre **DONATE** all'allievo **attrezzature complete di laboratorio** e tutti i materiali necessari alla costruzione di **un apparecchio radio supereterodina a 5 valvole Rimlock, un provavalvole, un analizzatore dei circuiti, un oscillatore, un apparecchio sperimentale rice-trasmittente.** - **TARIFFE MINIME**
Corsi per radiotelegrafisti, radioriparatori e radiocostruttori - **meccanici, specialisti per macchine utensili, fonditori, aggiustatori, ecc. - telefonici giuntisti e guardafili - capomastri edili, carpentieri e ferraioli - disegnatori - specializzati in manutenzione e installazione di linee ad alta tensione e di centrali e sottostazioni - specializzati in costruzione, installazione, collaudo e manutenzione di macchine elettriche - elettricisti specializzati in elettrodomestici ed impianti di illuminazione - e 1000 altri corsi.** • Richiedete bollettino «*P*» gratuito indicando specialità prescelta, scrivendo alla

SCUOLA POLITECNICA ITALIANA - Via Regina Margherita, 294 - Roma



ISTITUTO AUTORIZZATO DAL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

HO Rivarossi

LA RIVISTA DI MODELLISMO FERROVIARIO

in vendita
nei negozi di
giocattoli
abbonamento annuo
per sei numeri
L. 800
un numero L. 150

RIVAROSSI COMO
via Conciliazione 74
•
TRENI ELETTRICI
IN MINIATURA

SCIENZA E VITA PRATICA

FOTOMETRARE, OVVERO DELLA MISURAZIONE DELLA LUCE

Alla tecnica del fotometro ottico, puramente soggettivo ed i cui risultati dipendono dall'accomodamento più o meno veloce e più o meno sicuro della pupilla, da anni si è sostituita quella dei fotometri a cellula fotoelettrica, consistenti in un elemento a cellula, con superficie provvista di sali di cesio o altri simili che reagiscono alla emissione luminosa producendo una corrente elettrica a sua volta misurata da un voltmetro, il quale indica, anzichè valori elettrici, valori fotografici. Il fotometro elettrico è uno strumento della massima precisione il quale ha subito in questi anni sensibili evoluzioni, tanto che attualmente esiste sul mercato un fotometro elettrico di dimensioni piccolissime, con sospensioni antimagnetiche e antiurto e, soprattutto, con angolo di incidenza della luce corrispondente all'angolo di presa degli obiettivi.

Questa piccola meraviglia si chiama Metraphot. Oltre ad essere completamente metallica e ad avere dimensioni irrisorie, essa è provvista d'un piedino di innesto, grazie al quale il fotometro può essere lasciato sempre applicato all'apparecchio fotografico.



l'apparecchio della velocità

IL SOLO OBIETTIVO CHE FOTOGRAFA DA 22 CM. ALL'INFINITO
oggi completo di otturatore sincronizzato da 1" ad 1/1000 di secondo
Da 15 a 20 fotogrammi in 8 secondi

Una sola referenza:
le centinaia di sequenze pubblicate ogni settimane su tutti i giornali sportivi.

Alla Fiera di Milano:
Stand 33735
Padiglione FOTO-CINE-OTTICA

CHIEDETE CATALOGO FC ALLA CONCESSIONARIA:
CATTANEO & C. - VIA S. ANTONIO 14 - MILANO

CORRISPONDENZA CON I LETTORI

La direzione e la redazione della Rivista rispondono a tutti i lettori personalmente; ma pregano sia di considerare che è impossibile in modo assoluto rispondere a giro di posta, sia di tener conto delle seguenti indicazioni:

— la direzione, la redazione e l'amministrazione della Rivista hanno i loro uffici in Roma, piazza Cavour 19;

— in Milano, Via Pinturicchio 10, ha sede **esclusivamente** l'ufficio distribuzione della Rivista ai rivenditori e l'ufficio abbonamenti (conto corrente postale 3/19086 intestato a G. Ingoglia, Periodici Rizzoli - Milano);

— gli **indici** e le **cartelle** per raccogliere le varie annate sono da richiedere esclusivamente alle Edizioni Mondiali Scientifiche, Roma, piazza Cavour 19 (conto corr. postale 1/14983);

— Il SERVIZIO LIBRARIO DI « SCIENZA E VITA » viene esercitato esclusivamente dagli uffici di Roma (piazza Cavour 19) conto corrente postale n. 1/25370, ed esso riguarda soltanto i privati, non essendo un servizio commissionario per i librai;

— le richieste di numeri arretrati, accompagnate dall'importo di 150 lire, possono essere anche indirizzate al **Servizio Librario di « Scienza e Vita »** in Roma, Piazza Cavour 19, conto corrente postale n. 1/25370.

I NUMERI FUORI SERIE DI "SCIENZA E VITA"

L'ENERGIA ATOMICA Costituzione e proprietà della materia - Pile e bombe atomiche - Motori nucleari - Radioisotopi nell'industria e nella medicina, ecc. . . . . **L. 350**

LA CASA L'abitazione nella storia e nella vita - Materiali e metodi moderni di fabbricazione - I vari servizi domestici nelle loro razionali soluzioni **L. 400**

FOTO-CINE-OTTICA Storia dell'ottica dai primi tentativi alla perfezione moderna - Le varie tecniche in nero ed a colori - Fotografia dell'invisibile, trucchi cinematografici, strumenti speciali, macro e microfotografia, fotografia astronomica ecc. **L. 400**

LA CUCINA Fisiologia della digestione - Metabolismo basale - Alimentazione razionale - Diete per ammalati - La cucina italiana e le cucine straniere - Ricchissimo ricettario . . . . . **L. 400**

L'ASTRONAUTICA Il cosmo ed il sistema solare - Fantasie del passato e concreti, rigorosi studi moderni - La propulsione a razzo: sue applicazioni e sue prospettive . . . . **L. 350**

Le richieste devono essere indirizzate al Servizio Librario di « Scienza e Vita » (Roma, Piazza Cavour, 19) versando sul conto corrente postale 1/25370 l'importo aumentato del 10 per cento per spese di spedizione.

Direttore: IGNAZIO CONTU - *Redazione:* dott. CARLO HERMANIN, com.te ALVISE MINIO - *Hanno collaborato a questo fascicolo:* il prof. MARIO AVOGADRO, il dott. ing. ROBERTO BERGAMINI, il dott. JACQUES BERGIER, il prof. LÉON BERTIN, ALAIN CETTIER, il dott. GIORGIO CURTI GIALDINO, PIERRE DE LATIL, il dott. ing. MARCO GATTI, l'ing. CESARE GORETTI, E. H. LÉMONON, il prof. LUCIANO MARCERONI, JEAN MARIVAL, il dott. SILVIO MARROCCO, il dott. ing. CARLO MOTTI, il dott. PAUL NEAU, l'ing. CAMILLO ROUGERON, il dott. ing. ARMANDO SILVESTRI

Soc. Edizioni Mondiali Scientifiche Editrice ◆ Novissima - Roma ◆ Reg. dal Trib. C. e P. di Roma al n. 650 il 19-1-1949

SERVIZIO LIBRARIO DI SCIENZA E VITA

L'organizzazione del Servizio Librario di « Scienza e Vita » fornisce a domicilio qualsiasi volume italiano — purchè non sia d'antiquariato — a chiunque ne faccia richiesta. L'importo, aumentato del 10% per le spese d'imballo e spedizione, dovrà essere inviato al Servizio Librario di « Scienza e Vita », Roma, Piazza Cavour 19, con versamento sul conto corr. postale 1/25370.

R. Andreani, IL TEMPO DI POSA E GLI ESPOSIMETRI. (La luce e il soggetto, il tempo di posa esatto, obbiettivo ed otturatore.) 140 pp., 35 foto, 6 tavv. di tempi di posa . . . . **L. 800**

C. Brera, ATLETICA LEGGERA. 236 pp., 16 tavv. f. t., 60 ill. . . . . **L. 1000**

M. Buccino, IL LIBRO DEL FRESATORE MODERNO. (Tecnica d'officina.) 400 pp., 224 ill., 69 tabb. e 8 tavv. . . . . **L. 1800**

C. Casini, CALCOLO E DISEGNO MECCANICO. Manuale pratico. 292 pp., 423 ill., 78 tabb. . **L. 850**

L. Colombo - R. Baltiè, SCI NAUTICO. 120 pp., 17 tavv. f. t., 7 tavv. grafiche . . . . **L. 1000**

M. Cortese, POLLICOLTURA FAMILIARE ED INDUSTRIALE. 404 pp., 225 ill. . . . . . **L. 1000**

R. Denti, DIZIONARIO TECNICO ITALIANO-INGLESE E INGLESE-ITALIANO. Le abbreviazioni tecniche anglo-americane di uso corrente, numerose tabelle di conversione e riduzione indispensabili nei traffici internazionali. (Aeromodellismo - Elettrotecnica - Ferrovie - Galvanotecnica - Macchine utensili - Materie plastiche - Motori a scoppio - Ottica - Radio - Stampa - Televisione - « Slang » americano nell'aeronautica e nel cinema, ecc.) 176 pp. Rileg. . . . **L. 4000**

A. Di Roma, LO STAMPACCIO DEGLI ARTICOLI IN GOMMA. (Ricettario completo e note sullo stampaggio delle gomme al silicone.) 92 pp., 39 ill. **L. 900**

F. Franceschini, IL VETRO. Trattato generale di tecnologia vetraria. (Proprietà chimico fisiche dei vetri; determinazione e controllo - Circolazione e preparazione delle miscele da vetro - I tipi di vetri - Forni di fusione - I refrattari nell'industria vetraria - La ricottura del vetro - La lavorazione a mano - La lavorazione meccanica - I processi di fabbricazione - I feeders - La finitura dei vetri soffiati - La decorazione del vetro: arrotatura, incisione, pittura sul vetro, argentatura, doratura, ramatura, platinatura ecc. - I vetri temperati e di sicurezza - La lana di vetro e i tessuti di vetro.) 1060 pp., 795 ill., 106 tabb. **L. 6800**

A. Guglielmi, MANUTENZIONE DELL'AUTOMOBILE. (Categoria di operazioni, attrezzature, lavoro, metodi - Tabelle e schemi di manutenzione, dati di regolazione dei carburatori, della distribuzione degli accumulatori, delle candele.) 94 pp., 268 ill., 11 tabb. **L. 1500**

A. Guglielmi, MOTOR-SCOOTER. (Motoleggerissime e ciclomotori - Tabelle comparative di micromotori realizzati in Italia, con tutte le caratteristiche costruttive e funzionali.) 224 pp., 157 ill., 147 tavv. **L. 1000**

S. Guida, IL NUOVO FOTOLIBRO. Guida enciclopedica per il foto amatore. 478 pp., 378 ill. . . . **L. 2200**

ISTRUZIONI PRATICHE PER IL RADIORIPARATORE (a fumetti). 156 pp. . . . . **L. 950**

C. Mannino Patanè, GUIDA PRATICA PER L'OPERATORE CINEMATOGRAFICO. (Proiezione - Acustica - Sistemi di proiezione a schermo amplificato e stereofoniche.) 496 pp., 393 ill. . . . . . . **L. 1500**

R. Marrè, IL FOTOGRAFO PRINCIPIANTE. (Guida semplice per coloro che vogliono riuscire sin dalle prime fotografie.) 84 pp., numerose ill. . . **L. 500**

E. Martinotti, L'ARTE DELLA CERAMICA. (Nozioni pratiche ad uso dell'autodidatta.) 120 pp., 18 ill. **L. 500**

R. Molè, ESPERIMENTI SCIENTIFICI CON APPARECCHI COSTRUITI DA SÈ. 136 pp., 19 ill. . . **L. 550**

K. Most, L'ADDESTRAMENTO DEL CANE. 272 pp., numerose ill. e disegni esplicativi . . **L. 1000**

A. Nanni, IL MOTORE A DUE TEMPI. (Come si scelgono i carburanti e i lubrificanti - Trucchi, artifizi e modifiche per aumentare la potenza e la velocità.) 160 pp., 78 ill. . . . . **L. 950**

A. Nanni, IL MOTORE D'AUTOMOBILE. (Come si progetta e come si calcola in modo semplice - Cenni sul motore d'aviazione.) 182 pp., 90 ill. . . **L. 1300**

E. Neufert, ENCICLOPEDIA PRATICA PER PROGETTARE E COSTRUIRE. (Norme e prescrizioni - Dimensioni di edifici, ambienti, impianti e suppellettili in funzione dell'uomo che se ne deve servire.) 308 pp., 291 tavv, oltre 3600 ill. . . . . . **L. 6000**

A. Nicoletti - E. D'Aulerio, GUIDA PER LO STUDIO DELLA STENOGRAFIA (sistema Gabelsberger-Noe), in 35 lezioni. Modificazioni del Comitato Nazionale del Sistema. 168 pp. . . . . **L. 450**

A. Pagni, DISEGNO TECNICO. (Convenzioni unificate per l'esecuzione del disegno tecnico - Materiali principali - Tolleranze di lavorazione, esempi di applicazione.) II Vol. 202 pp., 57 ill., 28 tavv. . **L. 750**

E. D. Ravalico, PRIMO AVVIAMENTO ALLA CONOSCENZA DELLA RADIO. (Come è fatto, come funziona e come si adopera l'apparecchio radio.) 336 pp., 220 ill., 60 schemi di piccoli apparecchi radio **L. 750**

M. Rizzoni e W., TAVOLE DI CONVERSIONE, PESI E MISURE DEL SISTEMA METRICO DECIMALE E DEL SISTEMA INGLESE. Appendice per la conversione di misure delle più importanti Nazioni. 192 pp. **L. 1000**

J. Rostand, LA VITA, QUESTA AVVENTURA. Conversazioni con Paul Bodin. (Il come del nostro essere biologico, i misteri della nostra ereditarietà, della procreazione.) 256 pp. . . . . **L. 1000**

Sementovsky - N. Kurilo, NUOVO TRATTATO COMPLETO DI ASTROLOGIA TEORICA E PRATICA. 776 pp., 62 ill., cosmogrammi in nero ed a colori, 7 tabelle con le effemeridi (1890-1954) . . . **L. 3800**

L. Taglia, PICCOLA ENCICLOPEDIA MEDICA DEL CANE. 200 pp., numerose tavv. e disegni esplicativi **L. 1500**

E. Tron, LA PATENTE D'AUTOMOBILE (2° e 3° grado). (700 domande e risposte.) 412 pp., 360 ill. **L. 650**

E. Tron, CIRCOLAZIONE STRADALE. (100 domande e risposte.) 84 pp., 53 ill., 4 tavv. . . . . **L. 350**

United states department of interior bureau of reclamation, MANUALE DEL CALCESTRUZZO (Concrete Manual). 596 pp., 175 ill., 40 tabb. . . **L. 3000**

A. Vallon, VILLINI ECONOMICI DI FACILE COSTRUZIONE. 25 progetti, 34 pp., 25 ill. . . **L. 600**

H. Vieweger e C., ELETTROTECNICA GENERALE ED APPLICATA. (Riassunti teorici ed esercizi pratici completamente svolti con esempi di calcolo delle macchine.) 410 pp., 289 ill., 349 esercizi, 2 tavv. con le curve di magnetizzazione e 16 tabb. . . **L. 1500**

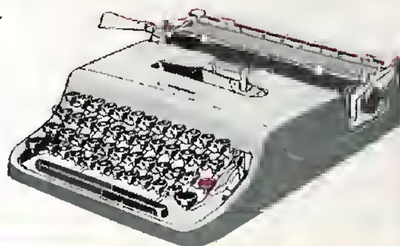




leggera
come una
sillaba

completa
come una
frase

Olivetti
Lettera 22



3.000